РАДИО
№2
1952

1

Воины-отличники

В учебных классах на тактических занятиях воины-радисты вместе с воинами всех родов войск изо дня в день неустанно совершенствуют свое мастерство, добиваясь отличных показателей в учебе, в выполнении воинского долга.

На этой странице мы помещаем фотографии воинов-радистов, добившихся высоких показателей в учебе.

1. Лейтенант Л. Носков — участник соревнований коротковолновиков; службу в Советской Армии отлично совмещает с занятиями радиолюбительством.

2. Ефрейтор Н. Поляков имеет от командования 10 поощрений за отличную учебу.

3. Рядовой М. Лобышев в совершенстве овладел вверенной ему радиоаппаратурой, завоевав звание отличника учебы.

4. Рядовой А. Дашков — отличник учебы — каждую свободную минуту использует для того, чтобы совершенствовать свое мастерство. Вот и сейчас он тренируется в скоростном приеме.

5. Старший сержант Н. Глушкин за отличное знание дважды награжден знаком «Отличный связист». На снимке мы видим старшего сержанта Глушкина, передающего свой опыт товарищам.

2

3

4

5

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№2 ФЕВРАЛЬ 1952 г.

Издается с 1924 г.

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР
И ВСЕСОЮЗНОГО ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

На страже великих завоеваний советского народа

Маршал войск связи
И. Т. Пересыпкин

С чувством величайшей гордости за боевую славу своих Вооруженных Сил, в обстановке грандиозных успехов во всех областях социалистического строительства встречает советский народ 34-ю годовщину Советской Армии и Военно-Морского Флота.

Празднование Дня Советской Армии и Военно-Морского Флота проходит в этом году в условиях нового мощного подъема промышленности и сельского хозяйства, непрерывного роста благосостояния и культуры советских людей, в борьбе за воплощение в жизнь величественной сталинской программы строительства коммунизма в нашей стране, за сохранение мира во всем мире и укрепление дружбы и сотрудничества между народами.

Тридцать четыре года стоит на страже завоеваний советского народа его героическая армия.

Созданная и выпестованная вождями большевистской партии В. И. Лениным и И. В. Сталиным для защиты завоеваний Великой Октябрьской социалистической революции, для борьбы с чужеземными захватчиками, стремившимися поработить нашу страну, с первых же дней советской власти наша армия, охраняя мирный труд советских людей, надежно защищает интересы Советского государства.

Вся история Советской Армии — живой пример героического служения Родине, беззаветного и доблестного выполнения воинского долга.

«Красная Армия,— говорит товарищ Сталин,— есть армия защиты мира и дружбы между народами всех стран. Она создана не для завоевания чужих стран, а для защиты границ Советской страны. Красная Армия всегда относилась с уважением к правам и независимости всех народов».

На протяжении всей истории Советского государства наша армия наголову сокрушала всех и всяческих агрессоров, пытавшихся посягнуть на свободу, честь и независимость нашей социалистической Родины.

Руководимые величайшим в истории человечества полководцем товарищем Сталиным советский народ и его Вооруженные Силы разгромили в ожесточенной борьбе гитлеровскую Германию и империалистическую Японию, спасли народы Европы и Азии от фашистского порабощения, заслужили любовь и доверие всех народов мира.

Своими всемирно историческими победами Советская Армия обязана прежде всего товарищу Сталину — величайшему полководцу всех времен и народов, гениальному творцу советской военной науки. Товарищ Сталин является непосредственным вдохновителем и организатором побед нашей армии. Под его руководством Советская Армия одержала победу над гитлеровской Германией и империалистической Японией, отстояв свободу и независимость социалистической Родины.

Воодушевленные трудовыми успехами советского народа в строительстве коммунизма, помня сталинские указания о том, что, перейдя к мирному труду, надо постоянно быть начеку, ни на минуту не забывать о происках международной реакции, советские воины бдительно охраняют рубежи нашей социалистической Отчизны.

Овладевая сталинской военной наукой, неустанно изучая военное дело, воины всех родов войск безупречно выполняют свои обязанности по службе, крепят дисциплину и организованность нашей армии, вносят тем самым свой вклад в дело защиты мира во всем мире.

Вместе с воинами всех родов войск неустанно работают над своим совершенствованием и радисты Советской Армии. Они изучают героический путь, пройденный Вооруженными Силами нашего государства за 34 года, воспитываются на их славных боевых традициях.

В первые же дни Великого Октября В. И. Ленин и И. В. Сталин поставили радио и, в частности, военную радиосвязь на службу революции, использовали ее для связи с народными массами, для руководства отрядами рабочих и революционных солдат.

Первые декреты советского правительства о земле и о мире были переданы всему миру по радио. Через радиостанцию Петроградского военного порта В. И. Ленин и И. В. Сталин обратились ко «Всем полковым, дивизионным, корпусным, армейским

и другим комитетам, всем солдатам революционной армии и матросам революционного флота» с призывом разгромить контрреволюционную ставку Духонина, выступить на защиту социалистической революции.

Ленин и Сталин не раз указывали, что роль связи и, в частности, радиосвязи исключительно велика. Они постоянно подчеркивали, что передовая Советская Армия должна иметь и передовую, хорошо налаженную военную связь, тщательно заботились об оснащении частей Советской Армии радиоаппаратурой. В письме И. В. Сталину о развитии радиотехники В. И. Ленин прямо указывал на громадное значение радиосвязи для военного дела.

По указанию Ленина и Сталина, в разгар гражданской войны, части и подразделения связи были выделены в самостоятельный род войск.

В годы сталинских пятилеток большевистская партия и советское правительство создали необходимые условия для перевооружения всех родов войск современной боевой техникой. Наряду с другими отраслями промышленности значительных успехов добилась промышленность средств связи, создававшая самую разнообразную, отличную аппаратуру радиосвязи Советской Армии.

В учебных заведениях и войсках готовились кадры специалистов, преданных делу партии, социалистической Родине и своему воинскому долгу.

В годы Великой Отечественной войны, осуществляя военное, государственное, политическое и хозяйственное руководство, товарищ Сталин находил время и возможность непосредственно заботиться и о дальнейшем развитии радиосвязи.

Товарищ Сталин требовал от всех командиров общевойсковых соединений и их штабов наиболее полного использования средств радиосвязи в сложных боевых условиях.

Благодаря заботе товарища Сталина и героическим усилиям советских тружеников в тылу, создававших во все возрастающих количествах первоклассную радиоаппаратуру, все рода войск Советской Армии, штабы и командиры уже на первых этапах войны имели необходимые радиостанции. Одновременно пополнялись и кадры радистов, для которых по указанию товарища Сталина была введена классная квалификация.

Большую помощь в пополнении кадров военных радистов оказали советские радиолюбители. Многие из них в первые же дни Великой Отечественной войны уверенно работали на ответственных направлениях, надежно обеспечивая связь в самых сложных условиях боевой обстановки. Количество радистов, выпускаемых различными курсами и кружками, качество их выучки повышались с каждым месяцем войны.

В историю Великой Отечественной войны навсегда занесены бессмертные подвиги воинов-радистов, показавших беспредельную преданность социалистической Родине, верность ей до последнего вздоха.

На дальних подступах к Москве достойно, до конца своей жизни выполнял воинский долг радист Ф. Лузан. До последнего момента он передавал важную радиограмму, затем гранатой уничтожил ворвавшихся врагов и пал смертью храбрых на боевом посту. Радисту Ф. Лузану посмертно присвоено звание Героя Советского Союза.

Высоким званием Героя Советского Союза отмечены также подвиги Е. Стемпковской, поддерживавшей радиосвязь на одном из участков фронта в сражении за Сталинград, верного сына советского народа А. Мери, личным примером воодушевлявшего бойцов, выполнявших специальную задачу и одновременно отражавших натиск превосходящих сил врага, воинов-радистов И. Медведева, М. Воинова, Г. Глазунова, С. Иванова, И. Колодия, Е. Кравцова и других, обеспечивших надежную радиосвязь при форсировании Днепра.

Навсегда останутся в памяти советского народа героические подвиги танкистов-радистов М. Вялых, А. Бессонова и других. Они не только умело поддерживали радиосвязь в ходе многодневных сражений, когда Советская Армия наносила десять сокрушительных сталинских ударов по врагу, но и метко разили гитлеровцев огнем.

В боях и операциях 1945 года — года Победы — прославили свои имена воины-радисты В. Андриенко, Н. Анисимов, Д. Леушин и многие другие. Умело используя первоклассную советскую радиоаппаратуру, они в трудных условиях завершающего этапа войны обеспечивали бесперебойную связь при форсировании советскими войсками водных преград, в ожесточенных уличных боях, стремительных рейдах через горные хребты. Родина высоко наградила своих верных сынов, мужественно выполнявших воинский долг. Всем им присвоено высокое звание Героя Советского Союза.

Тысячи воинов-радистов за ратные подвиги в годы Великой Отечественной войны были награждены орденами и медалями Советского Союза. Многие из них выросли в советском радиолюбительском движении в нашем патриотическом добровольном обществе.

Героические подвиги воинов-радистов в Великой Отечественной войне служили и служат примером для советских радиолюбителей — членов Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту в их борьбе за повышение мастерства, подготовку кадров квалифицированных радистов для нашей социалистической Отчизны.

По окончании войны товарищ Сталин поставил перед советскими воинами новые ответственные задачи. Великий полководец требует неустанно повышать военное мастерство, крепить мощь Вооруженных Сил Советского государства.

К 34-й годовщине Советской Армии и Военно-Морского Флота воины всех родов войск и в их числе воины-связисты приходят со значительными достижениями в боевой и политической подготовке. Однако они постоянно помнят указание товарища Сталина о том, что нельзя успокаиваться на достигнутом, что в каждом деле необходимо все время итти вперед.

Велики достижения советского народа в деле коммунистического строительства, осуществляемого под руководством большевистской партии, под руководством нашего вождя и учителя товарища Сталина. С каждым годом, с каждым месяцем все зримее становятся черты коммунистического будущего. В величественных стройках гигантских гидротехнических сооружений на Волге, Дону и Днепре, на Аму-Дарье и в Крыму, в создании новых городов, высотных зданий, линий метро советские люди видят яркое проявление сталинской заботы о могуществе нашей великой индустриально-колхозной социалистической державы. На эту заботу партии, правительства и лично товарища Сталина они отвечают все новыми победами — победами в выполнении планов промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве, в науке и культуре.

Вступая в 35-й год своего существования, Советская Армия и Военно-Морской Флот надежно охраняют государственные интересы Советского Союза, стоят на страже мира и безопасности нашей страны.

Мастера своего дела

Старшина И. Макарычев

В дни, когда трудящиеся нашей Родины с огромным энтузиазмом строят коммунистическое общество, воины Советской Армии, стоя на страже мирного созидательного труда советского народа, неустанно совершенствуют свою боевую и политическую подготовку.

Мастера своего дела — так зовут воинов всех родов войск, в совершенстве владеющих своей специальностью.

...В сражениях с немецко-фашистскими захватчиками в дни Великой Отечественной войны росло мастерство старшины сверхсрочной службы Ивана Макарычева. Обеспечивая надежную радиосвязь, он находил время в перерыве между боями потренироваться в работе на ключе и приеме на слух, используя для этой цели сделанный им самим простейший генератор.

В послевоенные дни командование поручило И. Макарычеву учить и воспитывать подчиненных. Но для того, чтобы обучать воинов, надо самому в совершенстве знать основы электро- и радиотехники, материальную часть. И. Макарычев добился этого.

Быть примером во всем для своих подчиненных — закон, свято соблюдаемый старшиной И. Макарычевым.

Ефрейтор С. Данилов

Любя свою специальность, он прививает эту любовь и своим подчиненным. В результате повседневной настойчивой учебы возглавляемый им экипаж радиостанции в 1951 году занял в округе по боевой и политической подготовке одно из первых мест.

Постоянное стремление вперед характерно для старшины И. Макарычева. Совершенствуя специальную подготовку, он заботится и о своем политическом росте, успешно занимаясь на втором курсе Вечернего университета марксизма-ленинизма.

Командование высоко оценило его воинский труд. Старшина-сверхсрочник И. Макарычев награжден нагрудным знаком «Почетный радист», четырьмя знаками «Отличный связист», почетными грамотами Военного Совета округа и ценными подарками.

...Настойчивость в достижении цели, в преодолении трудностей — характерная черта радиста ефрейтора Сергея Данилова. Весной прошлого года он начал овладевать специальностью радиста, а летом ему был присвоен первый квалификационный разряд. Желание быть первоклассным специалистом, мастером своего дела заставляло т. Данилова продолжать совершенствовать свое мастерство. Повышая свою квалификацию, он добился высшей классификации и стал радистом 1-го класса.

Гвардии сержант В. Мусатов

На окружных соревнованиях ефрейтор С. Данилов занял первое место по приему на слух и передаче на ключе.

...Достойно выполняет свой воинский долг гвардии сержант Виктор Мусатов. Будучи сам отличным специалистом, он умело воспитывает своих подчиненных.

Радисты экипажа, которым командует гвардии сержант В. Мусатов, хорошо справляются со своими обязанностями. Отлично изучив доверенную им технику, радисты во главе со своим начальником обеспечивают бесперебойно действующую радиосвязь, умело сберегают аппаратуру.

За отличные успехи в боевой и политической учебе, за умелое руководство подчиненными гвардии сержант В. Мусатов имеет 17 поощрений от командования.

Рядовой Н. Шипицын

...Усердная служба рядового Николая Шипицына отмечена несколькими благодарностями командования. Отличник учебы Н. Шипицын помощь товарищам считает своим долгом. Инициативным и умелым воином показал себя рядовой Шипицын на учениях, обеспечивая связь в трудных условиях.

Короткий рассказ об учебе и службе сверхсрочника старшины И. Макарычева, гвардии старшего сержанта В. Мусатова, ефрейтора С. Данилова, рядового Н. Шипицына — рассказ о том, как воины Советской Армии выполняют свой священный долг перед Родиной, стоят на страже мира и безопасности народов нашей страны, отстаивающей дело мира во всем мире.

Радиосвязь в Советской Армии

Полковник ***К. Плесцов***

Вожди и основатели нашего социалистического государства В. И. Ленин и И. В. Сталин с первых же дней создания Советской Армии расценивали военную связь, ее организацию и технику как дело огромной важности.

По инициативе В. И. Ленина и И. В. Сталина еще в годы гражданской войны были созданы специальные войска связи. Ленин и Сталин уделяли значительное внимание делу вооружения этих войск наиболее современной техникой связи, подготовке командных и инженерных кадров связистов, непрерывному совершенствованию военной связи применительно к требованиям нового советского военного искусства.

Наряду с проводной связью В. И. Ленин и И. В. Сталин в управлении войсками значительное место отводили радиосвязи. Они прозорливо оценили в далеко еще не совершенной тогда технике радио безграничные возможности применения этого нового средства для целей связи. Именно радио позволяло наиболее удобно и надежно связывать самые отдаленные районы нашей необъятной Родины с ее центром, управлять советскими войсками, громившими полчища американо-английских интервентов и белогвардейцев на многочисленных фронтах.

По указанию Ленина с первых же месяцев гражданской войны на московских и петроградских заводах, а затем в Нижегородской радиолаборатории, на Казанской и Владимирской базах радиоформирований было организовано производство армейской радиоаппаратуры. Уже тогда на Казанской радиобазе успешно изготавливались ламповые детекторы, гетеродины, усилители и т. д.

Большую помощь командованию в обеспечении связи с войсками, действовавшими на значительном расстоянии друг от друга и от высшего штаба, оказали вагонные радиостанции, входившие в состав специальных поездов связи. Эти станции были созданы под руководством М. В. Шулейкина, пионера советской радиотехники.

Товарищ Сталин, посланный партией на Южный фронт, оценивал радио как единственное средство связи соединений Первой Конной армии, которая совершала глубокие рейды по тылам врага. Однако наличных радиосредств было очень мало и товарищ Сталин послал В. И. Ленину письмо с просьбой помочь обеспечить Первую Конную армию радиостанциями.

Владимир Ильич тотчас же дал Реввоенсовету республики следующее указание:

«Абсолютно необходимы для Южфронта кавалерийские радиостанции, а также полевые передвижные легкого типа... Сделайте немедленно распоряжение о срочной передаче Южфронту по 50 штук того и другого типа. Этого требует Сталин, который очень жалуется на недостаток связи».

Соединения и части Первой Конной армии получили необходимое количество подвижных радиостанций, что во многом помогло успеху боевых действий советских конников, разгромивших под руководством товарища Сталина врага в районе Киева, под Ровно, в Крыму.

Воодушевленные заботой партии и ее вождей В. И. Ленина и И. В. Сталина, радисты Советской Армии проявляли высокое умение и мужество на фронтах гражданской войны, обеспечивая радиосвязь в самых трудных условиях.

Вместе с тем опыт гражданской войны подтвердил необходимость дальнейшего совершенствования материальной части и способов ее применения в той или иной обстановке, дальнейшего внедрения радиосвязи во все звенья войскового организма.

По окончании гражданской войны вместе со всей Советской Армией, руководимой соратником великого Сталина выдающимся полководцем М. В. Фрунзе, организационно и в техническом отношении перестраивались и ее войска связи. В основу всей этой перестройки были положены указания В. И. Ленина и И. В. Сталина о необходимости всемерного усиления технического оснащения всех родов войск Советской Армии.

Выполняя эти указания, М. В. Фрунзе уделял большое внимание оснащению современными радиосредствами всех родов войск.

Выступая на всесоюзном совещании Военно-научного общества в 1925 году, М. В. Фрунзе указывал, что в области радиодела точно так же идет огромный процесс технического развития, могущего иметь решающее влияние на ход будущих операций.

Во все последующие годы партия, правительство и лично товарищ Сталин проявляют большую заботу о развитии промышленности средств связи, научно-исследовательских учреждений, военно-учебных заведений.

В 1923 году в Институте связи, в заводских лабораториях и конструкторских бюро разрабатывались и испытывались многочисленные образцы радиотехнических устройств для всех родов войск и для различных, в том числе и узкоспециальных целей.

Известны работы М. В. Шулейкина, давшего ряд разработок военных радиоустройств и сформулировавшего многие положения о прохождении волн различных диапазонов и т. д. Армейским радистам хорошо знакомо имя А. Л. Минца, ламповые радиостанции которого начали поступать в войска уже в 1925—1926 гг.

Советские конструкторы упорно работали над совершенствованием техники радиосвязи и в том числе радиоаппаратуры, дав войскам связи целую серию удобных в обращении радиостанций и выпустив переносную радиостанцию, заслужившую всеобщее признание не только у связистов, но и у общевойсковых командиров.

Одной из важнейших задач, имевшей большое значение и для военной связи, была разработка надежной системы пишущего радиоприема. В этой области особого внимания заслуживают работы П. Н. Куксенко, еще в 1923 году подавшего заявку на изобретенную им систему, позволяющую в несколько раз увеличить скорость пишущего приема по сравнению с существовавшей за границей и значительно повысить его надежность.

Особенно широкое развитие получила радиосвязь в Советской Армии за годы сталинских пятилеток, когда с ростом индустриальной мощи страны росло и оснащение наших Вооруженных Сил современной техникой.

Уже в годы первой пятилетки советские радиоспециалисты достигли больших успехов в разработке

новых средств связи и особенно радиоаппаратуры, что позволило широко внедрить радиосредства в пехоту и артиллерию, в танковые войска и авиацию.

К. Е. Ворошилов в 1933 году указывал, что за годы первой пятилетки нам удалось получить «...не только улучшенную проволочную связь с новой аппаратурой, мы значительно радиофицировали всю Красную Армию».

Еще бо́льшие успехи в деле оснащения войск радиосвязью были достигнуты в годы второй сталинской пятилетки.

Подготовка кадров специалистов, могущих полностью овладеть замечательной советской радиотехникой, ведется в созданной по указанию товарища Сталина Военной академии связи, в училищах и непосредственно в войсках.

На полях учений, в ходе маневров больших масштабов, в боях у озера Хасан, на реке Халхин-Гол, в войне с белофиннами советские радисты отлично обеспечивали радиосвязь, проявив себя умелыми и мужественными воинами героической Советской Армии, патриотами социалнстической Родины.

На огромное значение радио в первые же дни Великой Отечественной войны указал величайший полководец современности товарищ Сталин, определивший радиосвязь как основное и наиболее надежное средство управления войсками в подвижных формах современного боя.

Товарищ Сталин, сочетавший политическое и хозяйственное руководство Советским государством с руководством всеми Вооруженными Силами, находил время и возможность проявлять заботу и о дальнейшем развитии военной радиосвязи. По его указаниям было значительно расширено производство современных радиостанций для всех родов войск, были введены личные радиостанции для командиров соединений и установлена классная квалификация для радистов-операторов.

Все это позволило сделать радио в годы Великой Отечественной войны подлинно основным средством связи, как того требовал Генералиссимус И. В. Сталин.

В каждом подразделении, части и соединении, на командных и наблюдательных пунктах, у огневых позиций батарей, в танке, на самолете рядом с командирами находились радисты с радиостанциями. Соединения и части всех родов войск благодаря заботе великого Сталина и героическому труду рабочих и инженеров радиозаводов были насыщены средствами радиосвязи.

В период исторического Сталинградского сражения было применено несколько тысяч самых различных радиостанций, безотказная работа которых способствовала надежному управлению советскими войсками при окружении и ликвидации 330-тысячной вражеской группировки.

Связь могучих танковых колонн Советской Армии, по приказу товарища Сталина замыкавших у Сталинграда кольцо окружения немецкой группировки, между собой и с командованием фронта и даже с Москвой осуществлялась главным образом по радио.

По радио поддерживалась и связь между артиллерией, танками и пехотой, между наземными войсками и авиацией, завоевавшей полное господство в воздухе.

Умелая героическая работа воинов-радистов, на протяжении Великой Отечественной войны делавших все, чтобы с честью выполнить свой воинский долг, была высоко оценена партией, правительством и лично товарищем Сталиным.

Радисты в разведке во время Великой Отечественной войны

Многие радиоподразделения были награждены орденами и почетными наименованиями. Тысячи радистов за боевые подвиги были награждены орденами и медалями Советского Союза. Восьмидесяти двум радистам присвоено высокое звание Героя Советского Союза. На их немеркнущих подвигах учатся и воспитываются сейчас в дни мирной учебы радисты Советской Армии. Они, как и все воины Советской Армии, постоянно помнят и выполняют указания товарища Сталина о необходимости осваивать опыт Отечественной войны, отлично изучать современную боевую технику и умело овладевать ею, крепить свою боевую готовность.

В послевоенные годы в деле дальнейшего развития радиосвязи в Советской Армии в крепком содружестве с армейскими радистами участвуют наши ученые, производственники, создающие все более совершенные радиосредства.

Радисты Советской Армии горды успехами отечественной науки и техники в области радио. Они настойчиво повышают свои военные и политические знания, отлично изучают вверенную им первоклассную технику, крепят порядок и дисциплину как основу бесперебойно действующей радиосвязи, отвечающей требованиям, предъявляемым к ней великим полководцем товарищем Сталиным.

Как и все воины Советской Армии, военные радисты бдительно стоят на страже безопасности нашей могучей Родины — оплота мира во всем мире.

Навстречу X Всесоюзной радиовыставке

На более высоком уровне

На прошлогодней выставке ленинградские радиолюбители продемонстрировали возросшее мастерство, представив ряд экспонатов, заслуживших всеобщее признание. Это обязывает Ленинградский радиоклуб Досаафа и всех радиолюбителей провести работу по подготовке к 10-й выставке на еще более высоком уровне.

Одним из недостатков подготовки в прошлом была слабая массовая работа по привлечению участников выставки и недостаточная помощь им.

Учитывая это, совет городского радиоклуба развернул массовую работу в секциях клуба, в радиокружках первичных организаций Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту, помогая им в выборе тем для конструкторской работы, предоставляя возможность налаживать и проверять свои экспонаты в клубной радиолаборатории.

Более 300 человек присутствовали на докладе председателя совета Ленинградского радиоклуба, заслуженного деятеля науки и техники, доктора технических наук, профессора П. В. Шмакова на тему «20 лет советского телевизионного вещания». Лекцию «Современное телевизионное вещание» прочитал доктор технических наук, профессор Б. Л. Крейцер. Член совета тов. Костанди проинформировал актив о подготовке к 5-й Городской и 10-й Всесоюзной выставкам творчества радиолюбителей.

Решено представить на выставку ряд коллективных экспонатов. Уже утверждены темы, и конструкторские секции клуба приступили к разработке телевизионного трансляционного узла, рассчитанного на включение до десяти точек, и к постройке коротковолнового любительского приемника, простого супергетеродина с минимальным количеством ламп, рассчитанного для работы в коротковолновом диапазоне от 1,6 до 30 *мггц*.

Деятельно готовятся к 10-й Всесоюзной радиовыставке радиолюбители — члены клуба. Участник ряда выставок тов. Петров приступил к постройке комбинированной телерадиолы, в которую входит телевизор с девятидюймовой трубкой, вещательный супергетеродинный приемник и установка для воспроизведения граммзаписи.

Тов. Карпов — член совета радиоклуба — сконструировал приемно-передающую ультракоротковолновую станцию для связи на малых расстояниях (порядка 1,5 *км*). Радиостанция собрана на пальчиковых лампах. Питание анодных цепей производится от вибропреобразователя.

Для этой радиостанции тов. Карповым разработана упрощенная конструкция направленной антенны.

Председатель секции УКВ тов. Ольшевский разработал дуплексную приемно-передающую УКВ станцию с электронным переключением.

Звукозаписывающий аппарат стационарного типа сконструировал тов. Гусев. Аппарат этот имеет два усилителя низкой частоты — один для записи, а другой для воспроизведения. Лентопротяжный механизм имеет два мотора мощностью по 50 *вт*. Продолжительность записи рассчитана на 30 минут.

Радиолюбитель тов. Булатов изготовил сигнал-генератор для настройки приемников; прибор этот прост в изготовлении и в налаживании и не требует дефицитных деталей.

Тов. Костанди конструирует ультракоротковолновый приемник с частотной модуляцией с питанием от батарей, а также работает над измерительной аппаратурой для УКВ диапазона.

Ленинградские радиолюбители приложат все силы к тому, чтобы достойно подготовиться к смотру радиолюбительского творчества — 10-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов.

Н. Павлов,
начальник Ленинградского городского радиоклуба Досаафа

В читальном зале Ленинградского радиоклуба Досаафа
Фото С. Емашева

Началась регистрация экспонатов

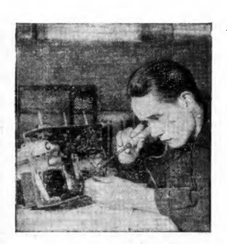
Выставочный комитет начал регистрацию экспонатов, поступающих на 7-ю Эстонскую республиканскую радиовыставку. Лучшие из них затем будут представлены на 10-ю Всесоюзную выставку творчества радиолюбителей-конструкторов.

Подготовка к выставке вызвала значительное оживление в работе радиолюбителей. По вечерам в мастерской и лаборатории республиканского радиоклуба людно. Здесь радиолюбители работают над своими конструкциями, пользуясь измерительной аппаратурой и инструментами радиоклуба. Создана специальная группа консультантов из лучших радиоспециалистов города Таллина, которые оказывают помощь и дают консультацию радиолюбителям-конструкторам.

Уже зарегистрировано более 70 экспонатов, представленных радиолюбителями на выставку. Особого внимания среди них заслуживают сконструированный тт. Тепляковым, Крапивиным и Сиикки ультракоротковолновый передатчик с частотной модуляцией, передатчик для коротковолновиков 3-й категории, изготовленный т. Тальвик, супергетеродинный приемник первого класса, построенный т. Каун, и задающий генератор с плавной настройкой для коротковолнового передатчика конструкции многократного участника всесоюзных выставок творчества радиолюбителей-конструкторов А. Тальвета. Большой интерес представляют также экспонаты, изготовленные радиокружком школы интерната инвалидов Отечественной войны под руководством т. Якоби.

Радиолюбители Эстонской ССР готовятся достойно встретить 7-ю республиканскую и 10-ю Всесоюзную выставки творчества радиолюбителей-конструкторов.

А. Ахенд,
начальник радиоклуба Досаафа Эстонской ССР



Кировская областная станция юных техников.
На снимке: комсомолец Игорь Крестьянинов за изготовлением шестилампового любительского радиоприемника

Работы калужских радиолюбителей

Среди экспонатов, которые готовят на 10-ю Всесоюзную радиовыставку члены Калужского областного радиоклуба, выделяется 50-ваттный радиоузел, разработанный конструкторской секцией клуба под руководством С. Ванюкова.

Заканчивает изготовление любительского телевизора энтузиаст телевидения в г. Калуге В. Борисов, доказавший возможность приема московских телепередач в нашем городе. Приступили к постройке любительских телевизоров и члены радиоклуба Г. Крюков, М. Семинин, Н. Четвериков.

Радиолюбитель Б. Бильтюков готовит к выставке любительский магнитофон и ламповый вольтметр. Заканчивает изготовление и отделку любительского магнитофона участник ряда выставок В. Щеглов.

Участник прошлогодней радиовыставки Б. Балашов работает сейчас над малогабаритным осциллографом и над малогабаритным 6-ламповым переносным супергетеродином на пальчиковых лампах, который будет смонтирован в одной упаковке с питанием.

В. Кудряшов,
начальник областного радиоклуба Досаафа

Готовимся к областной радиовыставке

В этом году в наш радиокружок влились школьники, которые только начинают изучать физику. Их нужно ознакомить с радиотехникой, научить своими руками строить простые, а потом и сложные приемники, без труда читать схемы и вести по ним монтаж.

На общем собрании членов кружка мы разделили его на три группы: первая будет заниматься изучением и монтажем детекторных приемников, а вторая и третья — ламповых. Выбрали мы и редколлегию по выпуску радиогазеты, которая будет выходить один раз в месяц. В ней мы будем освещать ход занятий в кружках, конструкторскую деятельность кружков, работу по радиофикации села.

Кружковцы приняли решение принять активное участие в 5-й областной радиовыставке. Эрнк Сабитов, Николай Жердев, братья Прокофьевы делают макет радиофицированного колхозного села.

Активисты кружка решили побывать у соседей в Ново-никитинской школе, поделиться опытом и пригласить их ознакомиться с работой нашего кружка.

К началу весеннего сева мы радиофицируем вагончики трактористов и полевые станы колхозников, чтобы колхозники в дни работ в поле могли слушать голос родной Москвы.

Мы будем всемерно содействовать делу радиофикации колхозного села, помогая превратить наш район в ближайшее время в район сплошной радиофикации.

Руководитель радиокружка
А. Климентов
с. Александровка Чкаловской обл.

По радиоклубам страны

Как радиоклубы готоятся к выставке? С таким вопросом редакция обратилась к работникам ряда радиоклубов. Ниже мы помещаем полученные ответы.

— В ознаменование 34-й годовщины Советской Армии и Военно-Морского Флота Уфимский радиоклуб, — сказал старший инженер клуба т. Селезнев,— проводит республиканскую выставку творчества радиолюбителей-конструкторов. На эту выставку готовят экспонаты заводские и школьные кружки, а также отдельные радиолюбители Уфы.

Так, на заводе телефонной аппаратуры члены радиокружка, удостоенного на 9-й Всесоюзной радиовыставке диплома 2-й степени, собирают радиоприемники для радиофикации колхозных сел Башкирии.

Радиолюбитель т. Яковлев монтирует генератор стандартных сигналов. Тов. Байшев разрабатывает коротковолновый передатчик. Тт. Калашников, Поскаренко и Шатц монтируют приемники для сельской местности, а тт. Половиюк и Татьянцев — многоламповые всеволновые радиолы. Лучшие из выставленных экспонатов будут представлены на 10-ю Всесоюзную выставку.

* * *

— В Новгородском областном радиоклубе выставка состоится в феврале сего года, — сообщил старший инженер клуба т. Бобров. — Она явится предварительной проверкой того, что радиолюбители нашей области предполагают дать на 10-ю Всесоюзную выставку творчества радиолюбителей-конструкторов.

Во всех секциях клуба и радиокружках развернулась активная подготовка к радиовыставке. УКВ секция клуба готовит УКВ передатчик с частотной и амплитудной модуляцией.

Радиокружки Вельчийской и Волгинской семилетних школ строят радиоузлы. Член клуба т. Большаков конструирует приемник коротковолновика-наблюдателя.

* * *

— Более 30 экспонатов радиолюбителей для представления на Всесоюзную радиовыставку отобрал Архангельский радиоклуб,— сообщил старший инженер клуба т. Панкратов. — В их числе значительное количество малоламповых батарейных приемников, изготовленных радиолюбителями для радиофикации колхозных сел.

Радиолюбители тт. Лисицын, Агеев и другие работают над экспонатами по разделу применения радиометодов в народном хозяйстве.

* * *

— 35 экспонатов готовит на выставку Дагестанский радиоклуб,— сказал старший инженер клуба т. Печковский.— Впервые на выставке выступит конструкторская секция клуба. Ее члены разработали и заканчивают изготовление катодного осциллографа с генератором качающейся частоты, измерителей емкости с широким диапазоном измерений, антишумовой антенны и ряда других экспонатов.

Среди экспонатов, которые готовят члены радиоклуба, значительный интерес представляют батарейный катодный вольтметр т. Пилковского, усилитель с подавителем шумов при воспроизведении граммзаписи т. Борцова и портативный универсальный прибор т. Сергеева.

* * *

Старший инженер Казанского радиоклуба т. Бородатов сообщил, что широкая агитационная работа, развернутая клубом по подготовке к выставке, дает свои результаты. Только за 3 месяца лекционная группа клуба прочитала 25 лекций на предприятиях г. Казани. На этих лекциях присутствовало свыше 1000 человек. Проведен вечер встречи участника 9-й Всесоюзной радиовыставки т. Кабирова с радиолюбителями г. Казани.

С докладом о республиканской радиовыставке выступил по радио руководитель секции учебно-массовой работы т. Стахов.

Все это привело к тому, что клуб уже к сегодняшнему дню имеет 36 готовых экспонатов и более 20 экспонатов, близких к завершению.

Старейший радиолюбитель г. Казани т. Романов представит на республиканскую радиовыставку катодный осциллограф.

Участник ряда всесоюзных выставок коротковолновик т. Тютин закончил конструкцию УКВ антенны и стабилизатор частоты на сантиметровых волнах.

Радиокружок ремесленного училища № 4 готовит простейший приемник для сельской радиофикации.

На 5-ю республиканскую выставку мы предполагаем дать до 100 различных конструкций, изготовленных радиолюбителями. Лучшие из них мы пошлем на 10-ю Всесоюзную радиовыставку.

На снимке: радиолюбитель Г. Царев (г. Киров) за регулировкой радиоприемника, который он готовит к 10-й выставке

Фото С. Емашева

Выдающийся ученый

(К пятилетию со дня смерти академика Н. Д. Папалекси)

Современная радиотехника основывается на прочном научном фундаменте, заложенном многолетним трудом коллектива советских ученых и инженеров.

Без глубокого изучения сложных физических явлений, составляющих основу радио, без органического сочетания теории с практикой в творчестве наших инженеров и ученых было бы невозможно столь быстрое развитие всех отраслей советской радиотехники, какое мы наблюдаем в наши дни.

Большая роль в разработке научных основ радиотехники принадлежит выдающемуся советскому ученому Николаю Дмитриевичу Папалекси.

Н. Д. Папалекси родился 2 декабря 1880 года в г. Симферополе. Еще гимназистом он увлекся изучением физики и вступил в кружок любителей физико-математических наук.

Первая научная работа молодого ученого после окончания университета была посвящена исследованию электро-динамометра, предназначенного для измерения токов высокой частоты. Впоследствии на принципе действия этого прибора Папалекси был разработан целый ряд других приборов для радиоизмерений.

Диссертация, которую Папалекси представил в 1911 году, была посвящена исследованию выпрямителей. Она была по существу уже крупной научной работой, сыгравшей впоследствии важную роль в развитии теории выпрямления переменных токов.

В 1914 году Папалекси начинает работать на одном из заводов Русского общества беспроволочных телеграфов и телефонов (РОБТиТ) в качестве научного консультанта.

В начале первой мировой войны перед молодым ученым встала трудная задача — разработать новую совершенную аппаратуру для радиоприема.

Для этой аппаратуры необходимы были прежде всего радиолампы, которые не производились в отсталой в техническом отношении царской России. И Н. Д. Папалекси приступает к конструированию и налаживанию производства радиоламп.

Работа его увенчалась успехом: в конце 1914 года выпущены были первые русские «газовые» радиолампы — «лампы Папалекси», как их тогда называли. Они были еще далеко не совершенны, но знаменовали собой большой шаг вперед в развитии русской радиотехники. На этих лампах были построены усилители низкой частоты, гетеродины, приемники для армии и авиации.

После переезда в Одессу Папалекси принял горячее участие в создании Политехнического института.

В Одесском Политехническом институте им была организована вакуумная лаборатория. При наличии самого примитивного оборудования руководимая Папалекси группа энтузиастов наладила изготовление приемных радиоламп. Вскоре лабораторный опыт учеников Папалекси был перенесен на Одесский государственный радиозавод, где была создана электровакуумная мастерская. Завод стал выпускать по нескольку сот усилительных ламп в месяц.

В 1924 году Папалекси занял должность научного консультанта Центральной радиолаборатории Треста заводов слабого тока в Ленинграде.

В жизни Н. Д. Папалекси начался новый период, особенно богатый творческими успехами.

За свои научные заслуги в 1931 году Н. Д. Папалекси был избран членом-корреспондентом, а в 1939 году — действительным членом Академии наук СССР.

Начиная с 1935 года, он возглавлял лабораторию колебаний Физического института им. П. Н. Лебедева Академии наук СССР. Научная деятельность академика Н. Д. Папалекси протекала в тесном содружестве с другим выдающимся советским физиком Л. И. Мандельштамом.

Большое научное и практическое значение имеют исследования Папалекси, Мандельштама и их учеников в области нелинейных систем и процессов, которые являются основными процессами в работе многих современных радиотехнических приборов.

Только благодаря нелинейности процессов в радиолампах удается осуществлять с их помощью генерацию незатухающих колебаний, их модуляцию и детектирование.

Разработанные советскими радиофизиками под руководством Мандельштама и Папалекси новые методы исследований нелинейных систем помогли открыть целый ряд новых, неизвестных ранее явлений, которые впоследствии нашли важное практическое применение в радио- и электротехнике.

Основываясь на теории нелинейных колебаний, советские ученые Мандельштам и Папалекси открыли и изучили новые виды резонансных явлений, так называемый резонанс 2-го (или вообще n-ного) рода, разработали новые способы борьбы с помехами радиоприему.

Сущность резонанса n-го рода заключается в следующем: обычно резонанс наступает тогда, когда частота внешней силы, действующей на колебательную систему, совпадает с частотой ее собственных колебаний. Именно при таком совпадении частот в системе резко возрастают колебания. Так можно раскачать маятник, колебательный контур и т. д. Когда мы настраиваем приемник, мы «подгоняем» частоту приемного контура под частоту колебаний радиостанции и только эта радиостанция создает сильные колебания в приемном контуре.

В нелинейной системе, например, в регенераторе, у которого обратная связь немного не доведена до порога генерации, сильные колебания возбуждаются, т. е. наступает резонанс в тех случаях, когда частота внешнего воздействия близка к частоте, превышающей собственную частоту системы в два, три и большее число раз. Это явление и получило название резонанса второго, третьего и т. д. рода.

На использовании характерных особенностей резонанса второго рода основано устройство автопараметрического фильтра, предложенного Мандельштамом и Папалекси. Фильтр этот предназначен для борьбы с электрическими помехами при приеме длинноволновых радиотелеграфных станций.

Н. Д. Папалекси создан новый тип генератора переменного тока — параметрическая машина, работающая на следующем принципе.

Если периодически в определенном ритме изменять индуктивность или емкость колебательного контура, то в нем возникнут электрические колебания, хотя извне на него не производится никакого электрического воздействия.

Приведем как аналогию этому интересному электрическому явлению явление из области механики. Если вы встанете на качели и будете ритмично

приседать и выпрямляться, как это обычно делается, то сможете сами, без посторонней помощи, раскачать качели и притом довольно сильно. Качели — это маятник. Приседая и выпрямляясь, вы ритмически изменяете положение центра тяжести этого маятника, т. е. меняете один из его параметров — длину, а следовательно, и собственную частоту колебаний. Колебания качелей получаются за счет той работы, которая производится во время периодических приседаний.

Подобные явления происходят и в параметрической машине. С изменением индуктивности или емкости колебательного контура меняется собственная частота контура. Если эти изменения происходят ритмически, контур подобно качелям тоже «раскачивается» — в нем возникают электрические колебания. Они создаются за счет работы внешней силы, которая производит периодическое изменение емкости или индуктивности контура. Частота этих колебаний в два раза меньше частоты, с которой меняется в контуре индуктивность или емкость.

Параметрический генератор Н. Д. Папалекси имеет не только научный интерес. Подобные генераторы в некоторых случаях обладают значительными преимуществами перед электрическими генераторами обычного типа.

Первая модель параметрического генератора была построена в 1931 году: электрические колебания в ней возбуждались путем изменения индуктивности. В следующие годы под руководством Н. Д. Папалекси был создан ряд образцов параметрических генераторов мощностью от 300 до 3000 *вт*.

Работу над исследованием и усовершенствованием параметрических машин Папалекси продолжал до конца жизни.

Разработка параметрических машин продолжается под руководством члена-корреспондента Академии наук СССР В. П. Вологдина. Под его руководством недавно построена для высокочастотной закалки машина этого типа мощностью 100 *квт*.

Исключительно важные результаты были получены Мандельштамом и Папалекси в изучении законов распространения радиоволн. Много лет ученые всего мира работают над этой проблемой, но только советским ученым Мандельштаму и Папалекси удалось дать ясную физическую картину распространения радиоволн вдоль земной поверхности.

Многолетними, тщательно проведенными исследованиями они доказали, что при распространении радиоволн над поверхностью земли скорость радиоволн практически не зависит от свойств почвы и с большой точностью равна скорости света в воздухе.

Для этих исследований Папалекси и Мандельштам впервые применили известный в оптике, но совершенно новый для радиотехники интерференционный принцип, разработали специальную радиодальномерную аппаратуру, с помощью которой можно подсчитать число радиоволн, укладывающихся между какими-либо двумя пунктами. Это позволяло (если расстояние известно) найти длину радиоволны, т. е. путь, проходимый ею в течение одного периода. Продолжительность же колебаний передатчика может быть измерена очень точно. В конечном счете оказывается возможным с большой точностью определить и скорость распространения радиоволн.

Скорость распространения радиоволн была измерена с недостижимой ранее точностью. Оказалось, что над поверхностью земли радиоволны распространяются почти точно с такой же скоростью, какую они имеют в свободном пространстве. Эта скорость очень близка к скорости света.

После того, как скорость распространения радиоволн была измерена и оказалось, что она достаточно постоянна, Мандельштам и Папалекси применили ту же методику для измерения расстояний с помощью радиоволн. В интерференционных радиодальномерах Мандельштама и Папалекси вместо обычной мерной ленты для измерения расстояний используется радиоволна. Мерную ленту приходится растягивать и переносить с одного участка измеряемого пути на другой, третий, четвертый, до тех пор, пока не будет пройдена вся дистанция. Радиоволна же «подвижна». Она сама бежит от точки к точке, и нужно только «подсчитать», сколько радиоволн укладывается на этом пути.

Аппаратура радиодальномеров позволяет подсчитать не только целое число радиоволн, уложившихся между двумя пунктами, но учесть долю волны, укладывающуюся между пунктами сверх целого числа волн. Это значительно повышает точность измерений.

Так наша страна явилась родиной новой области применения радио. Работы коллектива советских ученых во главе с Мандельштамом и Папалекси опередили зарубежную радиотехнику на 15 лет, которая теперь заимствует идеи радиоинтерференционного способа измерений, копирует устройство советской радиодальномерной и радионавигационной аппаратуры.

Радиоинтерференционный метод измерения расстояний открывает широкие возможности перед геодезией и картографией, на его основе конструируются радионавигационные приборы для вождения самолетов и кораблей.

За многолетние работы в области нелинейных колебаний и распространения радиоволн, увенчавшиеся блестящими результатами, советским ученым Мандельштаму и Папалекси в 1936 году была присуждена первая Менделеевская премия по физике. В 1942 году оба ученых за свои выдающиеся работы были удостоены Сталинской премии первой степени.

Высокое и благородное чувство советского патриота вдохновляло Н. Д. Папалекси в годы Великой Отечественной войны, побуждая его работать с удвоенной энергией.

В последние годы жизни Папалекси работал в новой области радиофизики — радиоастрономии. Он выдвинул ряд идей в этой области и энергично взялся за их осуществление. Для выяснения вопроса о том, из каких областей солнечной короны исходит радиоизлучение солнца, он организовал экспедицию по наблюдению полного солнечного затмения, происходившего 20 мая 1947 года. Смерть помешала ему самому принять участие в этой экспедиции. Группа советских ученых уже без него совершила путешествие к берегам Бразилии и провела там важные научные наблюдения над радиоизлучением солнца.

Эти наблюдения доказали, что радиоизлучение солнца на метровых волнах исходит из высоких слоев солнечной короны.

Разносторонний ученый и исследователь, проложивший новые пути в радиотехнике, Н. Д. Папалекси не успел выполнить все свои замыслы. 3 февраля 1947 года преждевременная смерть оборвала его работу. В память Н. Д. Папалекси была учреждена премия его имени, которая присуждается Академией наук СССР советским ученым за лучшую работу по физике.

Ф. Честнов

Радиофикация Краснодарского края

В Краснодарском крае до 1950 года работал 371 радиоузел, принадлежавший различным ведомствам и организациям.

Вследствие того, что радиохозяйство было рассредоточено, средства на радиофикацию использовались мало эффективно. Единый план радиофикации отсутствовал.

Выполняя постановление правительства, при помощи партийных и советских организаций связисты Краснодарского края провели значительную работу, направленную на упорядочение и дальнейшее развитие радиофикации.

Коллектив Ново-Минского радиоузла под руководством старшего техника т. Шевцова начал с налаживания работы радиоузла. Капитально отремонтирована энергобаза и умощнено усилительное оборудование, полностью переоборудованы радиоузел и линейно-абонентское хозяйство. В результате упорной работы этого коллектива ликвидированы простои, повреждения линий сведены к минимуму. Вчетверо выросло количество радиоточек.

Работники Темрюкского радиоузла, которым руководит старший техник т. Семавин, приняв три радиоузла от других ведомств, в короткий срок наладили бесперебойную работу этих узлов. Это позволило им в течение 1951 года в 4 раза увеличить количество радиоточек.

Для питания аппаратуры на ряде радиоузлов установлены аккумуляторы с вибропреобразователями. Все это в значительной степени снизило перерывы по техническим причинам в работе радиоузлов.

В результате радиосеть стала работать более устойчиво, что дало большую денежную экономию за счет сокращения эксплоатационных расходов.

Среди населения значительно увеличился спрос на установку радиоточек. Количество радиоточек на всех принятых от других ведомств радиоузлах увеличилось почти вдвое.

В 1950 году по инициативе колхозников в крае произошло укрупнение сельскохозяйственных артелей. Экономическое укрепление колхозов значительно способствовало развитию радиофикации края.

На радиофикацию колхозов ассигнуются десятки тысяч рублей. В 1951 году свыше 200 укрупненных колхозов нашего края обратились в Краснодарскую ДРТС с просьбой об оказании им помощи в радиофикации.

Инициатором этого дела выступил один из передовых в крае — колхоз «Путь к коммунизму» Тимашевского района. Решив радиофицировать все бригады и полевые станы, колхоз выделил для этой цели из своих средств 170 тыс. рублей, заключив договор с краевым строительно-монтажным управлением на строительство 75 *км* линий и установление нескольких сот радиоточек.

Колхоз-миллионер имени Мичурина Красноармейского района выделил на радиофикацию сельхозартели 185 тыс. рублей. К 34-й годовщине Октябрьской социалистической революции в этом колхозе построены 500-ваттный радиоузел, 50 *км* радиолиний и установлено около тысячи радиоточек в домах колхозников.

Завершена сплошная радиофикация Пластуновского, Щербиновского, Камышеватского и других районов.

Связисты Краснодарского края в 1950—1951 гг. построили свыше 160 новых радиоузлов и установили около 50 тыс. радиоточек.

Успешно выполнен в 1951 году план строительства колхозных радиоузлов и установки радиотрансляционных точек в домах колхозников.

Развитие радиофикации в крае требует квалифицированных техников, способных обеспечить бесперебойную и высококачественную работу колхозных радиоузлов.

В целях повышения квалификации техников колхозных радиоузлов Управление связи провело в прошлом году месячные курсы по переподготовке кадров. Работа эта проводилась по кустам в районах края.

Для обмена опытом и повышения квалификации в Краснодаре были проведены совещания и пятидневный семинар заведующих 500-ваттными колхозными радиоузлами. После обмена опытом участники совещания в принятом ими решении обратились ко всем работникам радиофикации Краснодарского края с призывом улучшить качество работы колхозных радиоузлов и усилить развитие радиосети.

Используя опыт этого семинара, краевое управление Министерства связи ведет в настоящее время подготовку к следующему семинару, который будет проведен в первом квартале 1952 года для 300 техников, возглавляющих работу радиоузлов колхозов и совхозов.

Однако, несмотря на некоторое улучшение работы по радиофикации, существующие темпы радиофикации все еще не обеспечивают запросов колхозного населения.

Ряд заявок колхозов остался неудовлетворенным из-за неполного и несвоевременного снабжения линейными материалами.

В безлесных районах Краснодарского края широкое применение нашел кабель с полихлорвиниловой изоляцией. Радиофикация с помощью этого кабеля значительно дешевле, чем при строительстве столбовых линий.

Министерство связи не учло особенностей Краснодарского края и выделило недостаточное количество кабеля с полихлорвиниловой изоляцией. Но и выделенный кабель своевременно не был отгружен. Это в значительной степени тормозило работы по радиофикации колхозов. Неудовлетворительно поставлено дело с завозом в край радиоаппаратуры. Многие из установленных уже радиоточек не работают из-за отсутствия в торговой сети репродукторов.

В 1951 году промышленность выпустила значительное количество дешевых и экономичных радиоприемников. Однако из-за отсутствия в торговой сети батарей приемники используются мало эффективно.

Опыт работы связистов края по радиофикации колхозов с применением новой техники и простейшей механизации по прокладке кабельных подземных линий позволил нам, связистам-радиофикаторам Краснодарского края, взять на себя обязательство установить в 1952 году не менее 30 тыс. радиоточек в колхозах, завершив этим сплошную радиофикацию 10 районов края.

М. Тарасов,
А. Чистяков

КРУЖКОВЦЫ СОДЕЙСТВУЮТ РАДИОФИКАЦИИ КОЛХОЗОВ

Изучение основ радиотехники, практическое участие в радиофикации села способствуют повышению технической грамотности учащихся, их успешным занятиям в школе.

В средней школе села Пруды Советского района Крымской области в прошлом году по инициативе учителя физики И. В. Белобаба был организован радиотехнический кружок. Наряду с изучением радиодела члены кружка активно включились в работу по оказанию помощи радиофикации села.

Овладевая основами радиотехники, знакомясь с устройством простых приемников, они учились, как собирать приемники, как устанавливать антенну, как правильно делать заземление и пр. И в первые же месяцы своей работы члены радиокружка установили 20 приемников, изготовленных ими.

Крымский областной радиоклуб, куда обратился с просьбой т. Белобаба, помог кружку приобрести провод, кристаллы, наушники и другие материалы, необходимые для работы и успешных занятий кружка.

Ободренные помощью и поддержкой школьники—члены кружка — решили приложить все усилия для того, чтобы помочь завершению радиофикации своего села.

Через районную газету они обратились ко всем комсомольцам-радиолюбителям и школьникам района с призывом принять активное участие в радиофикации родных сел.

Кружковцы взяли на себя обязательство дать селу 200 приемников.

Ко Дню радио это обязательство было перевыполнено: юные радиолюбители установили 207 приемников в домах колхозников сельскохозяйственной артели «Завет Ленина». Особенно хорошо поработали члены кружка Александр Добедин, Петр Самойлов, Владислав Белобаба, Виктор Дудов, Николай Задорожиый и другие.

Радиофикация села Пруды была закончена.

За активное участие в этой работе Крымский областной оргкомитет Досаафа премировал кружок.

Высокая оценка работы заставила кружковцев подумать о планах на будущее.

«Теперь, — сказал т. Белобаба,— надо подумать о колхозном радиоузле». Правление колхоза выделило средства для закупки аппаратуры, необходимой для оборудования сельского радиоузла.

Под руководством начальника районного радиоузла Ф. А. Потачкина молодежь села и кружковцы ставили столбы, прокладывали линии, делали комнатиую проводку.

Совместно с районным комитетом комсомола проведено было совещание секретарей комсомольских организаций, на котором обсуждался вопрос об участии комсомольцев и молодежи в радиофикации района.

Через районный радиоузел систематически организуются специальные радиопередачи для радиолюбителей района.

В помощь радиокружкам были выделены специальные наборы радиотехнической литературы, схем, отдельных радиодеталей. Совместно с районным отделом народного образования была организована выставка творчества юных радиолюбителей, учащихся школ, вызвавшая большой интерес и пользовавшаяся большой популярностью в районе.

Активное участие в пропаганде радиотехнических знаний среди трудящихся района и в организации радиотехнических кружков принимают радиолюбители-общественники—лаборант сельскохозяйственного техникума Ю. И. Абрамов, учащиеся техникума комсомольцы Л. Семиндяев, М. Пискунов, директор Ильичевской неполной средней школы А. Д. Макаров и другие.

Радиолюбители Советского района Крымской области построили уже около 400 приемников. 250 членов Досаафа сдали зачеты по программе радиоминимума.

Так участвуют в большом государственном деле радиофикации страны радиолюбители Советского района Крымской области.

Г. Киреев,

председатель Советского районного комитета Досаафа Крымской области

На Криворожской электростанции имени В. И. Ленина.
На снимке: инструктор-общественник Г. Ярмола (слева) проводит занятия по радиотехнике с членами кружка Н. Копченовым, В. Сокуровым, Л. Финенко и Н. Останным.

Собрание актива горьковских радиолюбителей

Город Горький — колыбель советской радиотехники. Здесь, в Нижегородской радиолаборатории, по заданию В. И. Ленина и И. В. Сталина, придававших огромное значение развитию гениального русского открытия — радио, советские ученые во главе с М. А. Бонч-Бруевичем провели огромную работу по решению важнейших проблем радиотехники. Намного опередив ученых капиталистических стран в создании радиоламп, в строительстве мощных вещательных станций, Нижегородская радиолаборатория своими работами оказала огромное влияние на развитие радиотехники во всем мире.

Горьковские радиолюбители, стремясь быть достойными той славы, которую принесла их городу деятельность Нижегородской радиолаборатории, проделали немалую работу по пропаганде радиотехнических знаний и развитию радиолюбительства.

Здесь одним из старейших горьковских радиолюбителей Ф. А. Лбовым положено начало развитию коротковолнового любительства. В послевоенные годы горьковчане выступили инициаторами содействия массовой радиофикации колхозных сел. Немалая работа велась в свое время и по конструированию любительской радиоаппаратуры. Свидетельством этого являются дипломы и грамоты, полученные горьковскими радиолюбителями на Всесоюзных радиовыставках.

Однако непрерывное развитие радиотехники, внедрение ее во все отрасли народного хозяйства требуют еще более упорной, систематической повседневной работы по широкой популяризации радиознаний среди населения и особенно среди молодежи, по широкому охвату радиолюбительством всех интересующихся радиотехникой. А между тем в г. Горьком эта работа, столь важная для подготовки массовых кадров радиоспециалистов, за последнее время значительно ослабла. Достаточно сказать, что на таком гиганте, как автозавод имени В. М. Молотова, нет радиотехнических кружков. А ведь в свое время на этом заводе было широко развито радиолюбительство! Никакой работы не ведется с радиолюбителями в Политехническом институте имени А. А. Жданова. И даже в радиотехникуме, размещенном в историческом здании, ранее принадлежавшем Нижегородской радиолаборатории, недавно прекратила свое существование секция коротких волн. Но на это крайне ненормальное положение с радиолюбительством руководство Горьковского областного оргкомитета Досаафа не обращает внимания.

Обо всем этом говорилось на собрании актива радиолюбителей, прошедшем в Горьковском областном радиоклубе.

— Тяга к овладению основами радиотехники, к радиолюбительству велика особенно среди молодежи,— сказал в своем выступлении председатель Сталинского районного комитета Досаафа т. Капустин.— Мы организовали две группы радистов-телеграфистов. Желающих заниматься в них оказалось столько, что можно было укомплектовать десять групп. Что же мешает сделать это? Недостаточно серьезное отношение к такому важному вопросу со стороны ряда организаций.

Об этом недостаточно серьезном отношении к радиолюбительству говорил на активе и т. Романов — преподаватель Политехнического института имени Жданова.

В институте много радиолюбителей. В свое время они затратили немало труда на то, чтобы привести в порядок отведенное им помещение. В течение года в этом помещении велась конструкторская работа. Радиолюбители изготовили значительное количество приемников для радиофикации села.

Занятия радиолюбительством способствовали повышению качества учебы студентов. Но помещение понадобилось дирекции института. Радиолюбители были выселены из комнаты, в которой они занимались. И вот уже второй год, как они лишены возможности вести конструкторскую и учебную работу.

Вопрос о создании условий для развития радиолюбительства неоднократно ставился на различных совещаниях. Он был предметом обсуждения и на партийном бюро института. Однако до сих пор работать радиолюбителям негде.

О невнимательном отношении к нуждам радиолюбителей со стороны заводского клуба говорил в своем выступлении работник автозавода имени В. М. Молотова т. Курицын. В Центральном клубе автозавода для радиолюбителей была отведена одна комната. Она являлась не только местом для занятий кружка. Все радиолюбители Автозаводского района приходили сюда получить консультацию, произвести нужное измерение. А затем в комнату к радиолюбителям вселили... музыкантов. Это создало целый ряд трудностей в работе, но радиолюбители мирились с неудобствами. Однако вскоре директор клуба лишил радиолюбителей и этого помещения.

Есть в Автозаводском районе Дом техники. Казалось бы, где, как не там, дать возможность радиолюбителям вести конструкторскую работу? Но по непонятным причинам вход в Дом техники радиолюбителям заказан.

Так сводится на нет радиолюбительская работа на Горьковском автозаводе. А между тем радиотехника, внедрение радиометодов в народное хозяйство находят все большее и большее применение как раз на нашем производстве. Развитие радиолюбительства содействовало бы подготовке нужных для этого кадров. К сожалению, у нас не оказывают должного внимания этому важному вопросу.

— Отсутствие соответствующего помещения является значительным тормозом и в работе Горьковского радиоклуба Досаафа. Радиолюбители неоднократно обращались в горсовет с просьбами помочь создать нормальные условия для учебной и конструкторской деятельности, но все просьбы и все письма до сих пор остаются без ответа, — говорил в своем выступлении один из старейших радиолюбителей страны Ф. А. Лбов. — Но недостаток помещения не давал права радиоклубу сводить на нет массовую работу по радиолюбительству.

Чем занят радиоклуб? Что он сделал для того, чтобы помочь организовать радиокружки в школах, высших учебных заведениях, на предприятиях?

— Ведь город Горький, в отличие от старого, купеческого Нижнего-Новгорода, стал городом, в котором занимается несколько десятков тысяч студентов; так неужели для них нельзя было организовать десяток радиокружков?

Недавно я читал лекцию о радиолокации в Политехническом институте имени Жданова. А ведь эту же лекцию могли бы с успехом прочитать работники клуба. И она должна была бы способствовать росту рядов радиолюбителей.

О существовании радиоклуба в г. Горьком знает очень ограниченное количество людей. Это объясняется тем, что работники радиоклуба не ведут массовой пропаганды радиотехнических знаний на предприятиях, в учреждениях, в учебных заведениях, в клубах и домах культуры, не популяризируют работу радиоклуба. Они предпочитают отсиживаться в самом клубе, ограничивая свою деятельность учебной работой.

Тов. Лбов резко критиковал руководство областного оргкомитета Досаафа и радиоклуба за то, что клуб не стал центром радиолюбительской конструкторской мысли, что он не помогает радиолюбителям, не направляет их деятельность на разрешение проблем, имеющих большое значение для дальнейшего развития радиотехники.

— В ряде городов,— говорил он,— ведутся работы по телевидению. Харьковчане построили любительский телевизионный центр. Ведутся экспериментальные работы по приему передач Московского телевизионного центра в Туле, в Рязани и других городах. Во Владимире начался прием московских телевизионных передач. А что сделал наш радиоклуб? Мы третий год просим, чтобы нам дали телевизор. Неужели в г. Горьком, располагающем высококвалифицированными радиоспециалистами, опытными радиолюбителями, имеющими за своими плечами не один десяток лет конструкторской работы, нельзя было собрать телевизор и начать вести экспериментальную работу? Нет сомнения, что, начав разрабатывать эту тему, клуб привлек бы к себе огромное количество новых членов, которые также включились бы в новое, имеющее большую будущность дело, каким является телевидение.

Для этого нужна только инициатива, умение заинтересовать радиолюбителей, организовать их, руководить их конструкторской деятельностью, т. е. именно то, чего нехватает сейчас для улучшения всей радиолюбительской работы и что должен делать в первую очередь радиоклуб и оргкомитет Досаафа Горьковской области.

О том, что клуб не помогает организации радиокружков, что он плохо занимается пропагандой радиотехнических знаний, говорил в своем выступлении и радиолюбитель т. Юрлов.

Одним из важнейших мероприятий, направленных на рост кружков, на улучшение качества их работы явилась бы подготовка руководителей этих кружков, проведение для них семинара при радиоклубе и при районных комитетах Досаафа. Однако этого не делается, так же как не ведется никакой работы по воспитанию радиолюбительского актива, по привлечению его к пропаганде радиотехнических знаний, к созданию кружков, к расширению радиолюбительства.

На собрании актива говорилось также и о том, что не выполняет своей роли и совет радиоклуба, призванный вести массовую работу.

Совет собирается нерегулярно. За последнее время совет не поставил перед радиолюбителями ни одного вопроса, способствовавшего расширению радиолюбительского движения, улучшению конструкторской и массовой работы.

Значительное число выступавших говорили о плохой торговле радиодеталями. В г. Горьком есть специальный радиомагазин, но, кроме некоторых ламп и деталей образца 1937—1938 гг., в нем ничего нет. Магазины торгуют всем, чем угодно: игрушками, пластинками, велосипедами, но только не радиодеталями!

Ряд радиолюбителей отмечал в своих выступлениях, что профсоюзные клубы оказывают мало содействия в организации радиокружков.

На заре развития радиолюбительства профсоюзы сыграли большую роль в этом деле. Организации кружков, строительству радиоузлов и даже вещательных станций, проводившимся силами радиолюбителей, профсоюзные организации всегда оказывали конкретную, действенную помощь. Поэтому вызывает удивление то отношение к кружкам по изучению радиотехники, какое существует у большинства руководителей клубов и, в частности, у руководства клуба автозавода имени В. М. Молотова, Дома культуры завода имени Орджоникидзе. Здесь на радиокружки смотрят, как на дело второстепенной важности.

Крайне странно прозвучало на активе выступление начальника Горьковского радиоклуба т. Баскакова о том, что в вопросах массовой работы он является только техническим исполнителем решений совета клуба, что из штатных работников на массовую работу выделен только один человек и что почему-то председатели районных комитетов Досаафа не обращаются к нему за помощью.

Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту является массовой организацией. Вся его работа строится на привлечении к повседневной работе широкого круга активистов-общественников. Растить этот актив, направлять всю его деятельность, использовать его для пропаганды радиотехнических знаний, для развития радиолюбительства — прямая обязанность как начальника, так и всего коллектива радиоклуба.

Если бы т. Баскаков не ждал, когда председатели райкомов Досаафа придут и дадут ему «заявку» на руководителя кружка или на лекцию по вопросам радиотехники, а с помощью радиолюбителей-активистов помог бы председателям районных комитетов Досаафа развернуть работу по развитию радиолюбительства, то не было бы такого положения в г. Горьком сейчас, о котором говорили все выступавшие.

Заместитель председателя Горьковского областного оргкомитета Досаафа т. Токарев признал в своем выступлении правильность критики радиолюбителей в адрес клуба и областного оргкомитета Досаафа.

В плохой пропаганде радиотехнических знаний, в недостатках работы по организации радиокружков, вскрытых на собрании актива горьковских радиолюбителей, в том, что в радиоклубе не ведется массовая работа, в первую очередь повинен областной оргкомитет Досаафа и его председатель т. Челышев, который плохо руководит радиолюбительством и работой радиоклуба.

Если бы областной оргкомитет Досаафа своевременно заинтересовался состоянием массовой работы в радиоклубе, то не было бы тех крупных недостатков, какие сейчас имеются.

Удивляет и безразличное отношение к нуждам радиолюбителей Горьковского городского совета, к которому радиолюбительская общественность г. Горького неоднократно, но тщетно обращалась за помощью. О серьезных недочетах в работе по радиолюбительству, о нуждах радиолюбителей знает и Горьковский городской комитет ВКП(б).

В г. Горьком есть все возможности для того, чтобы радиолюбители вновь завоевали славу, которая была у них раньше. Надо только, чтобы партийные и советские организации города оказали больше внимания радиолюбителям, а областной оргкомитет Досаафа по-настоящему начал руководить радиолюбительством.

Конференции читателей журнала „Радио“

Редакцией журнала «Радио» проведены конференции читателей в Иркутске, Новосибирске и Красноярске. Ниже мы помещаем информацию об этих конференциях.

Иркутск

Актив читателей журнала «Радио» — радиолюбители и радиоспециалисты, собравшиеся на конференцию, отмечая хорошие материалы, опубликованные на страницах журнала, резко критиковали журнал за его недостатки.

— Многие статьи,— сказал выступивший на конференции радиолюбитель т. Краснов,— написаны сухо, недоходчиво и недостаточно популярно.

Радиолюбители тт. Кочеваев, Шаров и другие высказали пожелание о расширении отдела «Короткие и ультракороткие волны», о более широком освещении экспериментальной работы, которую ведут советские коротковолновики.

Научный сотрудник Иркутского филиала Академии наук Союза ССР радиолюбитель т. Герасимов высказал пожелание, чтобы помещаемые на страницах журнала описания новых заводских конструкций были критическими, чтобы в них отмечались достоинства и недостатки этих конструкций. Нужно информировать также читателей о радиоаппаратуре, выпускаемой промышленностью стран народной демократии. В заключение т. Герасимов внес предложение о расширении разделов «Обмен опытом» и «Техническая консультация» и о помещении в журнале бóльшего количества практических указаний и советов радиолюбителям.

Выступивший на читательской конференции радиолюбитель т. Посецкий отметил, что раздел «Применение радиометодов в народном хозяйстве» должен быть расширен. Публикуемые в журнале радиотехнические расчеты должны быть по возможности простыми и обязательно сопровождаться конкретными примерами.

— Описывая конструкции,— сказал т. Посецкий,— нужно указывать допуски на величины сопротивлений и емкости конденсаторов; желательно давать режимы работы схем при нескольких величинах питающих напряжений.

Главный инженер Иркутского областного управления Министерства связи т. Канторович подчеркнул, что статьи для начинающих радиолюбителей, планируемые редакцией, должны сыграть большую роль в деле подготовки сельских радиофикаторов из среды радиолюбителей. Больше места нужно уделять в журнале организационным и техническим вопросам радиофикации, вопросам радиосвязи и радиовещания, рационализации и изобретательства.

Начальник Иркутского областного радиоклуба Досаафа т. Незнакомов говорил о том, что начинающие радиолюбители мало находят в журнале нужного для них материала. Хорошо бы видеть на страницах «Радио» больше простых конструкций, доступных для изготовления начинающими радиолюбителями. Следует расширить и отдел технической консультации.

Красноярск

Участники читательской конференции высказали свое мнение о содержании журнала и о его оформлении. По мнению т. Григорьева наиболее удачными в журнале являются разделы «Короткие и ультракороткие волны» и «Телевидение». Читателей журнала не удовлетворяет отдел радиолюбительских конструкций. Мало описывается любительских приемников и схемы их зачастую однотипны. Нужно давать в журнале больше описаний разнообразных конструкций для самостоятельного изготовления их радиолюбителями. Интересный материал печатается часто в разделах «Обмен опытом» и «Техническая консультация». Однако технической консультации в журнале отводится все еще слишком мало места.

— Большой интерес для радиолюбителей представляют намеченные тематическим планом статьи по электронике,— сказал радиолюбитель т. Тюнин.— Нужно увеличить также количество статей по радиолокации.

Начальник Красноярского краевого радиоклуба Досаафа т. Кочегаров указал на недостаток в журнале материалов, освещающих работу радиоклубов Досаафа.

Выступивший на конференции радиолюбитель т. Чайников, отметив недостатки некоторых образцов промышленной радиоаппаратуры, выразил пожелание, чтобы журнал «Радио» выступил за улучшение качества и модернизацию этой аппаратуры.

Радиолюбитель т. Сырнев просил редакцию помещать в журнале статьи с рекомендациями по рациональному оборудованию рабочих мест радистов-операторов, с описаниями установок для испытания и регулировки автоматической телеграфной аппаратуры, применяемой при проведении конкурсов по приему на слух.

Выступавшие на конференции отмечали неудовлетворительное состояние торговли радиолитературой и радиодеталями в г. Красноярске.

Новосибирск

Выступивший на конференции радиолюбитель т. Дняковский сказал: — Журнал печатает мало дискуссионных статей. Недостаточно помещается материалов о новой технике. Шире следует популяризировать УКВ, а также вопросы применения радио в различных отраслях народного хозяйства.

— В журнале «Радио»,— сказал т. Шевелев,— нужно помещать больше схем, которые радиолюбители смогли бы использовать в своей практической работе. Статьи с описаниями аппаратуры и деталей должны содержать размеры, вес, разметку крепежных отверстий и пр.

Больше надо помещать практических советов по обработке материалов, применяемых в радиолюбительских конструкциях, с указанием возможной замены одних материалов и деталей другими. Это окажет радиолюбителям-конструкторам помощь в работе.

Больше нужно описывать конструкции, экспонированные на выставках радиолюбительского творчества,— говорит т. Готздиннер. При этом обязательно надо указывать положительные и отрицательные стороны этих конструкций. В описаниях конструкций следует указывать режимы их работы, способы их измерения и подбора в радиолюбительских условиях. Следует расширить справочный отдел, в частности, подробнее давать режимы новых радиоламп, а также расширить отдел практических советов. Редакция журнала должна больше интересоваться вопросами своевременного выхода в свет журнала и своевременной доставки его подписчикам.

В Молотовском радиоклубе

Радиолюбители Советского Союза неустанно работают над внедрением радиометодов в народное хозяйство.

На снимке: радиолюбитель В. Волков за изготовлением прибора, позволяющего определять процент жирности молока, плотность электролита, крепость спирта и т. п. Прибор будет послан на Всесоюзную выставку творчества радиолюбителей-конструкторов

Фото С. Емашева

Диспетчерская радиосвязь в укрупненном колхозе

Проведенное укрупнение сельскохозяйственных артелей потребовало от правления и председателей колхозов усиления оперативности в руководстве удаленными полеводческими бригадами и животноводческими фермами. Значительную помощь в этом оказывает радиосвязь.

Положительный опыт применения диспетчерской радиосвязи имеет укрупненный колхоз «Парижская Коммуна» Малинского района Московской области. Еще в апреле прошлого года здесь были установлены три радиостанции «Урожай», две — в полеводческих бригадах селений Мясищево и Тютьково и одна — в правлении артели в селении Мартыновское. Установка радиостанций, а также ветроустановки Р-1,5 (используемой для подзарядки аккумуляторных батарей 3СТЭ112) были осуществлены шефами — аспирантами Московского института механизации и электрификации сельского хозяйства имени В. М. Молотова.

Обслуживают радиостанции счетовод А. С. Редышева и бригадиры И. С. Спирин и П. В. Глубокова. Радиосвязь с колхозными бригадами ведется по установленному расписанию, причем бригадиры имеют возможность связываться с правлением 6 раз в сутки.

Семимесячный опыт эксплоатации радиостанций в колхозе «Парижская Коммуна» показал их надежность в работе, простоту обслуживания и доступность освоения. За это время было лишь два случая, когда пришлось устранять технические неисправности.

Наладив бесперебойную радиосвязь с бригадами, правление артели получило возможность ежедневно принимать сводки об итогах их работы, передавать распоряжения, при необходимости вносить изменения в план-наряды, оперативнее контролировать ход выполнения производственных заданий, теснее увязывать работу полеводческих и тракторной бригад.

Радиосвязь с бригадами позволила резко сократить затраты рабочего времени на организацию работ в колхозе и предотвратить простои тракторного парка. Обслуживающая колхоз тракторная бригада Ф. Г. Баранова—одна из передовых в Лобановской МТС. За весь период полевых работ шесть тракторов этой бригады не простояли ни одной минуты по вине колхоза. Радиосвязь успешно используется председателем колхоза В. С. Мягковым, его заместителем А. И. Борисовым, колхозным агрономом Е. А. Моисеенко, а также руководителями Лобановской МТС.

Вот характерный пример: в один из весенних дней бригадир И. С. Спирин попросил по радио прислать на автомашине дополнительно семенного овса. Председатель артели В. С. Мягков немедленно выполнил просьбу бригадира, предотвратив таким образом простои двух посевных агрегатов.

Продуманная организация радиосвязи с полеводческими бригадами и фермой благотворно сказалась на результатах работы. Артель «Парижская Коммуна» выдвинулась в 1951 году в число передовых среди колхозов Московской области.

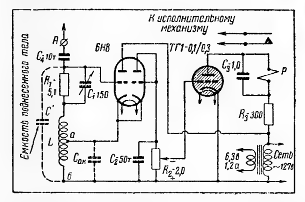
В. Попов,
аспирант Московского института механизации и электрификации сельского хозяйства имени В. М. Молотова

Радиосигнализатор

В настоящей заметке описывается несложный радиоприбор, с помощью которого можно замкнуть контакты электромагнитного реле (например, телефонного типа) и тем самым включить лампочку, звонок, сирену или какой-либо другой исполнительный механизм. Прибор срабатывает при поднесении к нему с любого направления руки или какого-либо другого предмета и таким образом может играть роль своеобразного радиосигнализатора или радиовыключателя.

Принципиальная схема прибора изображена на рисунке. Левая часть двойного триода 6Н8С работает в схеме самовозбуждающегося генератора с автотрансформаторной обратной связью на частоте около 3 *мггц* ($\lambda \approx 100$ *м*). Катушка L колебательного контура генератора содержит 100 витков, намотанных виток к витку на каркасе диаметром 2,5 *см;* длина намотки 7,5 *см,* индуктивность катушки $L \approx 70$ *мкгн.* Емкостью колебательного контура служит междуэлектродная емкость $C_{ак}$. Сопротивление R_1 и конденсатор C_1 служат для создания автоматического смещения на сетку.

Напряжение, снимаемое с части катушки L, подается на детектор (правый триод 6Н8С, включенный диодом), нагрузкой которого служит сопротивление R_2. Выделяющееся на сопротивлении R_2 детектированное отрицательное напряжение подается на сетку тиратрона, который нормально погашен. При этом через обмотку реле P, включенную в анодную цепь, ток не протекает.



Приближение к антенне A какого-либо предмета уменьшает эквивалентное сопротивление контура, мощность колебаний вследствие этого падает. Вместе с тем уменьшается и отрицательное смещение на сетке тиратрона, он зажигается и контакты реле P замыкаются, включая исполнительный механизм или сигнализирующее устройство. Конденсатор C_3, шунтирующий обмотку реле, служит для устранения дребезжания последнего.

Когда посторонний предмет будет удален из антенны, отрицательное напряжение на сетке вновь увеличивается. Питание тиратрона и генераторной лампы производится непосредственно от сети переменного тока. Поэтому анодное напряжение тиратрона через каждую $^1/_{50}$ *сек* становится отрицательным. При увеличении отрицательного напряжения на сетке тиратрона он погаснет, контакты реле разомкнутся и схема придет в первоначальное состояние.

Чувствительность схемы, регулируемую потенциометром R_2, можно сделать весьма высокой.

Б. К.

По всей трассе Главного Туркменского канала работают полевые партии Узбойской аэрогеологической экспедиции.

На снимке: радист геологической партии А. Чес и проводник Якшим Кара Садыков у полевой радиостанции

Электронный психрометр

В металлургии при производстве некоторых технологических процессов надо подавать воздух определенной влажности.

Существует несколько методов для измерения и регулирования влажности воздуха: метод точки росы, весовой, конденсационный и психрометрический. Однако из-за их сложности и ненадежности, особенно при непрерывном регулировании влажности воздуха, применение этих методов ограничено.

Я хочу применить электронный метод для измерения и регулирования влажности воздуха и к 10-й радиовыставке подготовить экспонат, который будет называться «Электронный психрометр».

В. Бурцев

г. Сталинск

Радиолюбительство помогает учебе

В школе имени Макаренко (поселок Ирпень Киево-Святошинского района Киевской области) активно работает кружок юных физиков. Правила этого кружка требуют от его членов, чтобы по физике и по другим предметам они учились только на 4 и 5

Много внимания члены кружка уделяют практическим занятиям, которые организует и направляет учитель физики школы Б. А. Братусь. Сам бывший воспитанник этой школы, он по окончании Киевского педагогического института вернулся в родную школу и с помощью комсомольской организации наладил работу кружка юных физиков. Под руководством Б. А. Братуся юные физики сделали свыше 360 разных приборов по механике, электро- и радиотехнике, теплотехнике и оптике.

Изготовлены такие сложные приборы, как маятники Максвелла, электромоторы, электрические звонки оригинальных конструкций и др. Сделаны проекционный фонарь, звуковой генератор, а также демонстрационные развернутые действующие схемы одноламповых приемников и выпрямителей.

Самая большая секция кружка — радиосекция. В ней занимается свыше 40 школьников. Руководит ее работой ученик 8-го класса Валентин Косенко. Члены секции регулярно изучают основы радиотехники, занимаются конструкторской работой. Они уже построили 80 детекторных и ламповых приемников, а также школьный радиоузел с мощным усилителем, с устройством для проигрывания пластинок и магнитофоном.

Радиосекция — участник областной и республиканской радиовыставок творчества юных радиолюбителей. Жюри республиканской выставки 1951 года отметило большую полезную работу, которую ведут члены кружка юных физиков по повышению знаний учащихся по физике вообще и, в частности, по радиотехнике.

Сейчас члены секции заканчивают радиофикацию своей школы. Одновременно юные радиолюбители деятельно готовятся к приему передач Киевского телевизионного центра.

Своими силами учащиеся конструируют телевизионный приемник. Закончены все расчеты, утверждена схема. Начато изготовление телевизора. Недалек тот день, когда учащиеся школы будут смотреть телевизионные передачи на экране телевизора, собранного их собственными руками.

М. Малишкевич

Радиолюбители одного района

В Ерахтурском районе Рязанской области организовано много радиокружков, которыми руководят радиолюбители-активисты и преподаватели физики.

Наряду с изучением основ радиотехники кружковцы ведут большую общественную работу по радиофикации домов колхозников. Так, например, радиокружок колхоза «Борец», которым руководит старый радиолюбитель В. А. Грачев, обязался радиофицировать 30 колхозных домов. Радиокружки колхозов «Прогресс» и «Борец» взяли шефство над приемниками общественного пользования и радиоточками колхозников. Кружковцы следят за исправностью установленных ими радиоточек и своими силами осуществляют несложный ремонт. Особенно хорошо поставлена эта работа в колхозе «Прогресс», где кружком руководит С. Г. Муравьев.

Сейчас в районе идет подготовка к 8-й районной радиовыставке, организуемой в честь 34-й годовщины Советской Армии.

Колхозник-радиолюбитель из сельхозартели имени Красной Армии В. А. Матюкин готовит к выставке трехламповый приемник по рефлексной схеме, а радиолюбитель М. М. Ефремов конструирует супергетеродин с восемью диапазонами.

Описания лучших экспонатов, изготовленных нашими радиолюбителями, будут высланы на 10-ю Всесоюзную радиовыставку.

А. Бумажкин,
инструктор-общественник Ерахтурского РК Досаафа

Наладить обмен опытом

Министерство трудовых резервов СССР, подводя итоги Всесоюзному социалистическому соревнованию, присудило третье место Омскому ремесленному училищу № 3 за работу в III квартале 1951 года. По городу Омску оно вышло на первое место. Коллектив училища достиг этого, настойчиво борясь за высокую успеваемость учащихся и повышение квалификации преподавателей и мастеров училища.

Много внимания в училище уделяется развитию радиолюбительства, способствующего лучшему усвоению учащимися радиотехнических знаний. Для радиолюбителей-конструкторов оборудована специальная комната, где имеются все необходимые для работы инструменты и материалы. В прошлом учебном году радиолюбительскими кружками училища был изготовлен ряд действующих макетов, приборов и приемников, которые с успехом демонстрировались на областной выставке творчества радиолюбителей. Часть экспонатов была отобрана специальной комиссией для представления на Всесоюзную выставку изделий училищ Министерства трудовых резервов.

Учащиеся нашего училища проводят технические конференции, в том числе и по вопросам радиотехники, выступая на них с докладами. Однако в училище сделано еще не все для оказания помощи радиолюбительству. Необходимо усилить соответствующую материальную базу, обеспечить радиолюбителей деталями и радиоматериалами. Крупным недостатком в работе Омского ремесленного училища является то, что его руководители не принимают серьезных мер к установлению тесной связи с другими училищами с радиотехническим профилем обучения. Между училищами нет систематического обмена опытом. А это во многом способствовало бы развитию творческой мысли учащихся и повышению качества их учебы.

г. Омск

С. Гринберг

Волноводы

В. Кобелев, А. Саломонович

Развитие современной радиотехники и радиолокации связано с освоением все более коротких радиоволн.

С применением сантиметровых и миллиметровых волн возникла необходимость в новых способах передачи, или, как говорят, канализации энергии этих волн внутри самой аппаратуры (например, от источника колебаний к антенне или от приемной антенны к смесителю). Старые способы канализации с помощью проводных линий оказались мало пригодными. Их место заняли волноводы.

ДЛЯ ЧЕГО НУЖНЫ ВОЛНОВОДЫ

Уже при переходе к волнам метрового, а тем более дециметрового диапазона выявляется непригодность открытых двухпроводных линий для канализации электромагнитной энергии: длина волны становится сравнимой с расстоянием между проводами линий и поэтому значительная часть энергии излучается линией, не доходя по назначению.

Для предотвращения излучения энергии на таких волнах обычно применяют коаксиальные линии, у которых одним проводом служит центральная жила, а другим — окружающая ее цилиндрическая оболочка. Пространство между ними заполнено изолирующим материалом либо сплошь, либо в виде отдельных шайб или стаканчиков, поддерживающих центральную жилу. При дальнейшем укорочении волны и такие линии становятся все менее пригодными для канализации энергии. Происходит это, во-первых, потому, что с повышением частоты токи, текущие по проводникам, распределяются во все более тонком слое, расположенном у поверхности проводников. (Это явление называется поверхностным эффектом.) Поэтому эффективное сечение проводников (та часть сечения, по которой текут токи) с ростом частоты уменьшается и их сопротивление на единицу длины возрастает и все бо́льшая часть энергии тратится на нагревание проводников.

Во-вторых, с ростом частоты быстро увеличиваются потери в изолирующем материале — все бо́льшая доля энергии тратится на его нагревание. Все это приводит к резкому возрастанию затухания волн, распространяющихся в линии. Например, даже в очень хорошей коаксиальной линии мощность волны длиной 10 *см* затухает вдвое при длине этой линии в 5 *м*.

В-третьих, при передаче больших напряжений сверхвысокой частоты в линиях могут возникнуть пробои изолятора, выводящие всю установку из строя.

При передаче энергии сверхвысокой частоты с помощью волноводов перечисленные недостатки в значительной мере устраняются.

Волноводом называется полая труба с хорошо проводящими стенками. Она изготовляется обычно из меди или латуни (рис. 1). Внутренняя поверхность волновода покрывается тонким слоем серебра, обладающего еще более высокой проводимостью. В особо ответственных конструкциях, когда есть опасность окисления стенок, применяется золочение их. Пространство внутри волновода заполняется сухим воздухом и защищается от влаги, чем значительно снижается опасность пробоя. В волноводе нет центральной жилы и поддерживающих ее изоляторов, поэтому затухание волны в нем значительно меньше, чем в коаксиальной линии. Например, волна длиной 10 *см* в медном волноводе затухает на длине 1 *м* всего на 1%.

КАКИЕ ВОЛНЫ РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ В ВОЛНОВОДАХ

Обычные радиоволны, излучаемые антеннами, поперечны, т. е. колебания их электрических и магнитных полей совершаются в плоскостях, перпендикулярных направлению распространения. Вдоль двухпроводной линии, выполненной из хорошего проводника, когда по ней текут переменные токи, также распространяются поперечные волны. Рассмотрим распространение таких волн в линии, выполненной в виде двух медных шин.

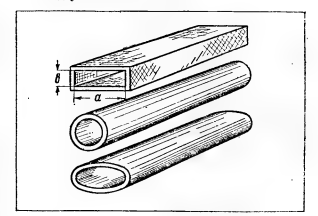


Рис. 1. Волноводы — прямоугольный, круглый и эллиптический

Если к одному концу линии приложено высокочастотное напряжение, а на другом ее конце включена согласованная нагрузка, вдоль линии со скоростью света распространяется волна зарядов и токов, а следовательно, и связанная с ними электромагнитная волна. На рис. 2 приведена «моментальная фотография» распределения по линии зарядов и токов, а также электрического и магнитного полей. За один период колебания вся картина перемещается на расстояние, равное длине одной волны, а в каждом сечении картина изменяется с периодом высокочастотного колебания. В каждый момент времени знаки зарядов и направления токов в верхнем и нижнем проводах в любом сечении противоположны. Электрические силовые линии, соединяющие заряды противоположных знаков, и магнитные сило-

вые линии, окружающие линии токов, всегда расположены в плоскостях, перпендикулярных направлению распространения волны.

Если проводники обладают ничтожно малым сопротивлением, электрическое поле должно быть всегда перпендикулярно, а магнитное поле параллельно

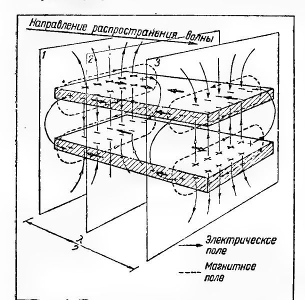


Рис. 2. «Моментальная фотография» волны, распространяющейся вдоль двухпроводной линии. Электрические и магнитные силовые линии, а также заряды показаны лишь в трех сечениях: 1 и 3 — в пучностях волны, 2 — в узле. Жирными стрелками показаны направления тока

проводящим поверхностям. Если бы электрическое поле оказалось параллельным проводнику, в нем возникли бы огромные токи. Но этого не происходит, так как изменение тока в проводнике приводит к возникновению электрического поля, равного, но противоположно направленного, которое «гасит» поле падающей волны. То же произойдет и с магнитным полем, если оно окажется перпендикулярным к поверхности проводника, так как вызванные этим полем вихревые токи на поверхности создадут равное, но противоположно направленное магнитное поле.

Следовательно, если поперечная электромагнитная волна встретит на своем пути поверхность очень хорошего проводника, она не сможет распространяться вдоль нее, а отразится так же, как отражается волна, распространяющаяся вдоль обычной линии, если конец ее замкнут накоротко: от закороченного конца волна отражается, а на самом замкнутом конце электрические поля падающей и отраженной волн «гасят» друг друга.

Такая картина будет иметь место, если дополнить верхнюю и нижнюю шины двухпроводной линии замыкающими боковыми медными стенками. При этом мы получим прямоугольный волновод. В таком волноводе электрическое поле окажется параллельным, а магнитное поле перпендикулярным боковым стенкам, т. е. условия распространения не будут выполнены и волна в волновод не пройдет.

Однако существуют электромагнитные волны, которые могут распространяться и внутри полой трубы. Для наглядности рассмотрим сначала волны, разбегающиеся по поверхности воды от колеблющегося периодически предмета, обладающего конечными размерами. Если на пути таких волн встретится твердая стенка, они отразятся от нее, и на поверхности воды, кроме падающей, появится отраженная волна (рис. 3). При хорошем отражении на поверхности воды образуются дорожки, параллельные отражающей стенке, вдоль которых вода неподвижна (на рис. 3 они обозначены *1—1, 3—3*), в то время как вдоль других дорожек (*0—0, 2—2, 4—4*) колебания совершаются с удвоенной амплитудой. Объясняется это тем, что падающая и отраженная волны в дорожках первого типа проходят в противофазе и «гасят» друг друга, а в дорожках второго типа проходят в фазе и складываются.

Аналогичная картина возникает, когда на металлическую стенку падает электромагнитная волна (рис. 4, *а*).

Если колебания электрического поля происходят в плоскостях, параллельных стенке, то в результате отражения образуются плоскости, в которых электрические поля падающей и отраженной волн взаимно уничтожаются (рис. 4, *в*). Такими плоскостями «нулевого» электрического поля, помимо самой отражающей стенки *0—0*, являются плоскости *2—2, 4—4* и т. д. Наоборот, в плоскостях *1—1, 3—3* электрическое поле удваивается.

В отличие от электрических полей магнитные поля падающей и отраженной волн направлены под углом друг к другу. Поэтому они нигде друг друга полностью не уничтожают. Суммарное магнитное поле разбивается на отдельные замкнутые ячейки (рис. 4, *г*), причем замкнутые магнитные силовые линии не пересекают плоскости нулевого электрического поля, а касательны к ним.

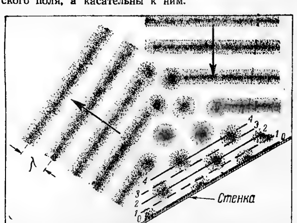


Рис. 3. Отражение волн, бегущих по поверхности воды, от стенки

Таким образом, электромагнитная энергия будет распространяться лишь вдоль стенки, внутри слоев, разделенных плоскостями нулевого электрического поля (перемещения энергии из одного слоя в другой взаимно компенсируются). В среднем за период колебаний вектор Умова, показывающий направление движения энергии *, в нашем случае направлен параллельно стенке.

Следовательно, если с любыми двумя плоскостями нулевого электрического поля совместить две метал-

* См. статью проф. С. Хайкина в журнале «Радио» №№ 7 и 8 за 1951 г.

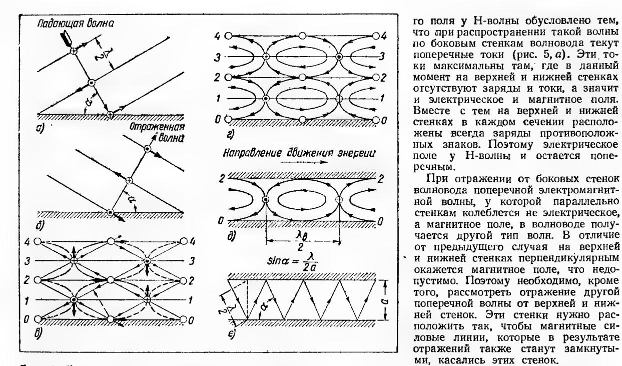


Рис. 4. Как образуется волна, распространяющаяся в волноводе: в точках, отмеченных кружками с крестиками,— электрическое поле от нас, в точках, обозначенных кружками с точками посредине,— электрическое поле на нас, кружки без точек и крестиков расположены на линиях нулевого электрического поля; а — падающая волна; б — отраженная волна (показаны фронты, где поля максимальны); в — результат сложения падающей и отраженной волн; г — картина магнитного поля; д — поле между двумя стенками; е — путь движения энергии

лические стенки (рис. 4, *д*), то условия распространения энергии между этими плоскостями не изменятся: электрическое и магнитное поля на стенках направлены так, что стенки не мешают распространению. Электромагнитная энергия будет распространяться подобно лучу света, последовательно отражающемуся от двух параллельных зеркал (рис. 4, *е*).

Вернемся теперь к волноводу. Распространение электромагнитной волны внутри волновода можно обеспечить, если его боковые стенки расположить на вполне определенных расстояниях, а именно в плоскостях нулевого электрического поля (*0—0, 2—2*). Эта волна будет представлять собой результат сложения последовательных отражений обычной поперечной волны от боковых стенок (рис 4, *е*).

В рассматриваемом случае электрическое поле всегда перпендикулярно, а магнитное — всегда касательно к верхней и нижней стенкам, независимо от расстояния между ними.

Чем же отличается волна, распространяющаяся внутри волновода, от обычной поперечной волны? Волна, получившаяся в результате сложения поперечных волн, отражающихся от боковых стенок, перестала быть строго поперечной: поперечность сохранило только электрическое поле; магнитное же поле имеет составляющую вдоль направления распространения (рис. 5, *б*). Такая волна называется м а г н и т н о й (Н-волной*) или п о п е р е ч н о-э л е к т р и ч е с к о й. Наличие продольного магнитного поля у Н-волны обусловлено тем, что при распространении такой волны по боковым стенкам волновода текут поперечные токи (рис. 5, *а*). Эти токи максимальны там, где в данный момент на верхней и нижней стенках отсутствуют заряды и токи, а значит и электрическое и магнитное поля. Вместе с тем на верхней и нижней стенках в каждом сечении расположены всегда заряды противоположных знаков. Поэтому электрическое поле у Н-волны и остается поперечным.

При отражении от боковых стенок волновода поперечной электромагнитной волны, у которой параллельно стенкам колеблется не электрическое, а магнитное поле, в волноводе получается другой тип волн. В отличие от предыдущего случая на верхней и нижней стенках перпендикулярным окажется магнитное поле, что недопустимо. Поэтому необходимо, кроме того, рассмотреть отражение другой поперечной волны от верхней и нижней стенок. Эти стенки нужно расположить так, чтобы магнитные силовые линии, которые в результате отражений также станут замкнутыми, касались этих стенок.

В простейшем случае мы получим волну, картина поля которой приведена на рис. 6. Особенность волн этого типа состоит в том, что у нее имеется продольная составляющая электрического поля. Эти волны называются э л е к т р и ч е с к и м и (Е-волнами) или п о п е р е ч н о-м а г н и т н ы м и. Наличие продольного электрического поля обусловлено тем, что при распространении волн этого типа в каждом сечении располагаются заряды одного знака (рис. 6), т. е. электрические силовые линии вытягиваются вдоль волновода. Вместе с тем по внутренней поверхности стенок текут только продольные токи; поэтому магнитное поле остается поперечным.

Рис. 5. а — распределение зарядов и токов Н-волны; б — силовые линии электрического (сплошные линии со стрелками) и магнитного (пунктирные линии) полей этой волны

* Произносится «аш-волной».

Если отражающие стенки помещены не в ближайших допустимых плоскостях, а в более удаленных, то получаются магнитные и электрические волны других типов с более сложным распределением электрического и магнитного полей. Однако здесь существует простая закономерность: более сложные распределения получаются из более простых путем повторения простых распределений вдоль ширины и высоты сечения прямоугольного волновода. Различные типы волн принято поэтому обозначать буквами E или H (обозначающими соответственно электрическую или магнитную волну) с добавлением цифр. Первая из этих цифр показывает число повторений простейшей картины поля по ширине, а вторая по высоте сечения волновода. Рассмотренная ранее магнитная волна (рис 5) называется H_{10}, а электрическая (рис. 6) — E_{11}.

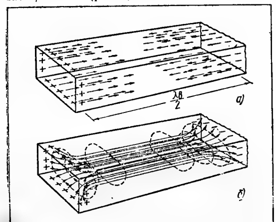


Рис. 6. а — распределение зарядов и токов E-волны; б — силовые линии электрического (сплошные линии со стрелками) и магнитного (пунктирные линии) полей этой волны

Примеры волн более высоких порядков, а именно волны H_{20} и E_{21} приведены на рис. 7. Отметим, что в прямоугольном волноводе могут распространяться волны типов H_{mn} и E_{mn}, где m и n — целые числа, но волны типа E_{10} или E_{01} не могут существовать, так как их магнитное поле было бы перпендикулярно какой-либо паре стенок, а это невозможно. Волна типа H_{11} получается так же, как и волна E_{11}, т. е. путем отражения двух волн.

Любую волну, которая может распространяться внутри волновода, можно представить как наложение различных типов E- и H-волн.

В волноводах круглого сечения также распространяются волны, у которых обязательно имеются продольные составляющие электрического и магнитного полей. Картины поля для некоторых типов этих волн приведены на рис. 8 Здесь также показано, как волны прямоугольных волноводов постепенно превращаются в волны волноводов с круглым сечением при изменении сечения из прямоугольного в круглое. Для волн этого типа через m принято обозначать число повторений картины поля при обходе вдоль периметра сечения, а через n — вдоль радиуса.

СКОРОСТЬ И ЗАТУХАНИЕ ВОЛН В ВОЛНОВОДАХ

Итак радиоволны, распространяющиеся в волноводах, в отличие от обычных волн не являются строго поперечными. Однако этим не исчерпываются особенности распространения электромагнитной энергии в волноводах.

Посмотрим, с какой скоростью распространяются волны в волноводе. Для этого вернемся к рис. 4, из которого видно, что картина поля повторяется вдоль волновода реже, чем в наклонно падающей поперечной волне. Это значит, что при одной и той же частоте колебаний длина волны в волноводе всегда больше, чем в свободном пространстве. Но из этого следует, что скорость волны в волноводе всегда больше: ведь за один период колебания картина поля смещается как раз на длину волны, а раз эта длина стала больше, то волна распространяется быстрее. Эта скорость называется фазовой — с такой скоростью перемещается по волноводу фаза или картина поля.

Но у волны есть и другая скорость — скорость движения энергии. В свободном пространстве эта скорость обычно совпадает с фазовой и равна скорости света, но в волноводе они различны по следующим причинам. Распространение волны в волноводе, как мы видели, происходит в результате последовательных отражений от стенок наклонно падающей поперечной волны; энергия падающей волны движется со скоростью света вдоль луча, последовательно отражающегося от стенок. В то же время вдоль волновода энергия распространяется с меньшей скоростью и тем меньшей, чем круче падает на стенку луч.

Как же зависят обе скорости (фазовая и скорость движения энергии) от частоты колебаний или, иначе говоря, от длины волны, распространяющейся в свободном пространстве?

Если на одном конце волновода поддерживаются колебания напряжения с частотой f (*гц*) так, что электрическое поле колеблется параллельно боковым стенкам (волна H_{10}), то на стенки волновода падают волны, длина которых $\lambda = \frac{c}{f}$, где c — скорость света. В волноводе заданной ширины a сможет распространяться (в простейшем случае) лишь волна, падающая на боковые стенки под углом α, при котором вы-

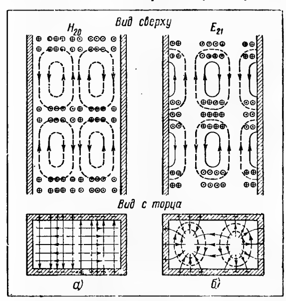


Рис. 7. Картина электрического и магнитного полей в волнах высших типов: а — волна H_{20} и б — волна E_{21}

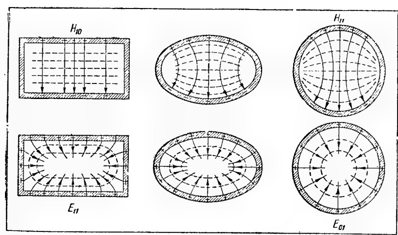


Рис. 8. Изменение картины полей при деформации сечения прямоугольного волновода в круглое

полняется условие, что расстояние между боковыми стенками a в точности равно расстоянию между плоскостями нулевого электрического поля, т. е. $\sin \alpha = \frac{\lambda}{2a}$ (рис. 4, *e*).

Очевидно, если длина волны λ возрастает (частота колебаний понижается), угол α растет: луч падает все круче и отражения происходят все чаще.

Когда половина длины волны сделается равной ширине волновода, угол станет равным 90° и волна будет падать на стенку отвесно. При этом энергия будет колебаться между стенками, но вдоль волновода распространяться не будет. При дальнейшем понижении частоты колебаний волна в волновод не пройдет. Это произойдет потому, что ни при каком угле падения плоскости нулевого электрического поля не будут совпадать с боковыми стенками.

Пример с волной H_{10} иллюстрирует общий закон: внутри волновода заданных размеров могут распространяться лишь волны, колеблющиеся с частотой выше некоторой критической. Соответствующая этой частоте длина волны в свободном пространстве называется критической $\lambda_{кр}$. Все волны длиннее $\lambda_{кр}$ в волноводе распространяться не могут.

Для волноводов с различными сечениями и для волн разных типов существуют свои критические длины волн (критические частоты). Чем выше порядок волны (больше m и n), тем меньше критическая длина волны. Самая низкая критическая частота — у волны H_{10} ($\lambda_{кр} = 2\ a$); для волн других типов критические длины меньше. Для волны H_{20} критическая длина $\lambda_{кр} = a$, т. е. вдвое короче, чем для волны H_{10}. Таким образом, волновод является идеальным фильтром низких частот: колебания с частотами ниже критической он не пропускает.

Теперь выясним зависимость скорости распространения волны от частоты. Чем ближе частота к критической, тем меньше скорость движения энергии волны вдоль волновода. Когда частота равна критической, скорость движения энергии равна нулю; при частотах ниже критической энергия в волноводе совсем не распространяется.

Вместе с тем, чем ближе частота к критической, тем круче падает луч на стенки, тем более растянута вдоль волновода картина поля, тем длиннее волна в волноводе, тем больше и фазовая скорость. При критической частоте она бесконечно велика.

В заключение выясним вопрос о величине затухания волны, распространяющейся в волноводе, стенки которого имеют высокую (но не бесконечно большую) проводимость. При каждом отражении от стенок падающей наклонно поперечной волны некоторая часть энергии поглощается стенкой и тратится на ее нагревание. Поэтому, чем ближе частота колебаний к критической, т. е. чем чаще происходят отражения, тем сильнее затухает распространяющаяся в волноводе волна.

При передаче энергии заданной частоты через волновод заданного сечения выгоднее выбирать типы волн с более низкой критической частотой; обычно пользуются волнами типов H_{10} и E_{11}, имеющими наибольшие критические длины. Так как критическая длина возрастает с увеличением размеров сечения волновода, то стараются по возможности увеличить эти размеры. Чем выше частота передаваемых колебаний, тем меньшими могут быть размеры волновода.

Для передачи колебаний с частотой f=10 000 *мггц* (λ = 3 *см*) обычно применяют прямоугольные волноводы шириной в 2,3 *см* и высотой в 1 *см*. Для колебаний с частотой f = 3 000 *мггц* (λ = 10 *см*) эти размеры оказываются недостаточными, так как самая большая критическая длина (для волны H_{10}) у этого волновода составляет всего 4,6 *см*. Поэтому для волны длиной 10 *см* применяют волноводы с сечением 7,2 × 3,4 *см*². Для волны в 50 *см* потребовался бы волновод шириной около 40 *см*. Следовательно, применение волноводов при частотах ниже 2000÷3000 *мггц* уже становится неудобным, но на этих частотах еще удовлетворительно работают коаксиальные линии.

Казалось бы, что при повышении частот вплоть до сотен тысяч мегагерц и дальше потери в волноводах заданного сечения становятся все меньше. Однако с ростом частоты возрастает сопротивление стенок волновода из-за поверхностного эффекта и потери при каждом отражении возрастают так сильно, что это перекрывает уменьшение числа отражений с ростом частоты: затухание начинает возрастать с ростом частоты. Для волновода данных размеров всегда существует волна, распространяющаяся с наименьшими потерями.

* * *

В настоящей статье мы ознакомились в общих чертах с особенностями распространения радиоволн в волноводах. Изложенные выше результаты основаны на выводах строгой теории волноводов, в развитии которой большую роль сыграли работы советских ученых Л. И. Мандельштама, Б. А. Введенского, А. Г. Аренберга, С. М. Рытова, П. Е. Краснушкина, Н. Н. Малова, А. В. Татаринова и других.

Супергетеродин из заводских деталей

Б. Сметанин

В статье дается описание одного из возможных вариантов конструкции семилампового супергетеродина, собранного из набора деталей заводского радиоприемника второго класса типа М-697, содержащего блок переменных конденсаторов, переключатель диапазонов, катушки, силовой и выходной трансформаторы, динамический громкоговоритель, шасси и пр.

Приемник имеет три диапазона: длинноволновый от 2000 до 723 *м* (150—415 *кгц*), средневолновый — от 577 до 200 *м* (520—1500 *кгц*) и коротковолновый — от 75,6 до 24,8 *м* (3,95—12,1 *мггц*). Чувствительность его на длинных и средних волнах не хуже 150 *мкв* и на коротких — 280 *мкв*, выходная мощность 2,5 *вт*.

Преобразователь частоты приемника выполнен по схеме с отдельным гетеродином (рис. 1). В нем работают лампы 6А7 (в смесителе) и 6Ж3П (в гетеродине). В ступени усиления промежуточной частоты (465 *кгц*) применен пентод 6К3. Детектирование ПЧ и предварительное усиление НЧ производится двойным диод-триодом 6Г2. С помощью этой же лампы осуществляется задержанная АРУ. В оконечной ступени используется лучевой тетрод 6П6С, в выпрямителе — кенотрон 5Ц4С и в оптическом индикаторе настройки — 6Е5С.

Оконечная ступень приемника охвачена отрицательной обратной связью. С помощью переменного конденсатора C_{37}, входящего в цепь обратной связи, осуществляется регулировка тембра.

Приемник имеет гнезда для включения звукоснимателя *Зв* и дополнительного громкоговорителя *Гр*.

Данные обмоток всех высокочастотных катушек приведены в таблице. Коротковолновые катушки намотаны на двух каркасах диаметром 15 *мм* и длиной 35 *мм*. На одном из них размещены катушки L_1 и L_2, а на втором L_9 и L_{10}. Все остальные катушки типа «Универсаль» намотаны на каркасах диаметром 12 *мм*, длиной 25 *мм*.

Входные катушки L_3, L_4 и L_6, L_7 смонтированы на отдельной гетинаксовой панели и имеют четыре разноцветных вывода. На отдельной гетинаксовой панельке смонтированы и катушки L_5 и L_8; они имеют три вывода различной длины. Наиболее короткий из них является началом обмотки катушки L_5, а наиболее длинный — концом обмотки катушки L_8. Расцветка выводов катушек и порядок их включения обозначены на рис. 1.

Гетеродинные катушки L_{11} и L_{12} средневолнового и L_{13} и L_{14} длинноволнового диапазонов также смонтированы на отдельной гетинаксовой панели; концы их обмоток тоже выведены разноцветными проводниками.

Полосовые фильтры ПЧ помещены в алюминиевые экраны диаметром 50 *мм* и высотой 95 *мм* Выводы катушек первого полосового фильтра сделаны разноцветными проводами.

Сердечник выходного трансформатора собран из пластин Ш-19, сечение пакета 4 *см*², его первичная обмотка имеет 2000 витков провода ПЭЛ 0,12 и вторичная — 55 витков ПЭЛ 0,8.

Сердечник силового трансформатора собран из пластин Ш-30; толщина пакета 40 *мм*; сетевая обмотка (338+52)×2 витков ПЭЛ 0,38; повышающая — 900 + 900 витков ПЭЛ 0,2; обмотка накала кенотрона — 17 витков ПЭЛ 0,8; обмотка накала приемно-усилительных ламп — 21 виток ПЭЛ 1,0.

Сопротивления R_{24} и R_{25} — проволочные на мощность 5 *вт*.

Остальные сопротивления — непроволочные на 0,25—0,5 *вт*. В гетеродине следует применять конденсаторы типа КС.

Самодельными деталями в приемнике являются шкала настройки, двойная ручка для регулятора громкости и тембра и такая же ручка для настройки и переключателя диапазонов.

Ручка настройки приемника для большей плавности вращения снабжена небольшим маховиком.

Шкала настройки выполнена из органического стекла и освещается с торца. Деления на ней выцарапываются острым инструментом; противоположная сторона шкалы оклеивается черной бумагой.

Шасси приемника — металлическое; его размеры 400 × 130 × 50 *мм*. До установки деталей в нем надо вырезать дополнительное отверстие для панельки под пальчиковую лампу гетеродина. Желательно, чтобы эта панелька была керамической.

Размещение основных деталей снизу шасси приемника схематически показано на рис. 2, а сверху шасси — на рис. 3 и 4.

Монтаж начинается с установки двойных ручек и укрепления на двух угольниках подшкальника. Затем монтируются все остальные детали приемника. Последним монтируется конденсаторный агрегат.

Громкоговоритель с выходным трансформатором помещаются в ящике над шасси. Для данной конструкции был использован готовый ящик от приемника «Радиотехника Т-689».

Налаживание приемника следует начинать с проверки режима ламп. На схеме рис. 1 указаны данные напряжения на всех электродах ламп относительно шасси. Измерение производилось прибором ТТ-1. В случае отклонения от указанных данных необходимо изменить величину соответствующих сопротивлений.

Сначала приступают к налаживанию усилителя НЧ. Обычно радиолюбители судят о качестве работы этого усилителя по звучанию воспроизводимой им граммзаписи. Качество звучания служит основным контролем при подгонке величин сопротивлений и конденсаторов в схеме усилителя. При таком способе проверки звучания надо пользоваться звукоснимателем, обладающим заведомо хорошей частотной характеристикой. Иначе можно прийти к неверным выводам.

При налаживании усилителя низкой частоты гром-

Рис. 1. Принципиальная схема приемника

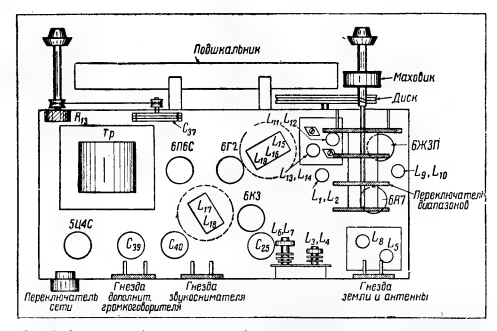


Рис. 2. Схема расположения основных деталей на шасси приемника (вид снизу)

коговоритель обязательно должен быть установлен в ящике приемника, так как качество звучания будет зависеть от акустических свойств последнего.

Нормальная работа усилителя низкой частоты определяется главным образом (при правильном режиме) подбором элементов обратной связи и переходных конденсаторов C_{35} и C_{38}.

В процессе налаживания усилителя НЧ может понадобиться подогнать опытным путем емкость конденсаторов C_{36}, C_{33}, C_{34} и C_{38} и величину сопротивлений R_{14}, R_{15}, R_{19} и R_{18}.

Затем приступают к налаживанию второго детектора и усилителя промежуточной частоты. При этом желательно пользоваться генератором стандартных сигналов (например, ГСС-6), индикатором выхода и высокоомным вольтметром.

При настройке приемника, поскольку в нем применены готовые заводские катушки, можно обойтись и без специальной аппаратуры, так как при этом не приходится вносить в катушки никаких переделок, изменять их индуктивность и пр. Налаживание высокочастотной части и ступени усиления ПЧ такого приемника сводится лишь к подстройке регулируемых элементов.

Если при монтаже не делалось никаких отступлений при подборе величин подстроечных конденсаторов, то границы каждого поддиапазона будут близки к требуемым.

Полосовые фильтры ПЧ настраиваются на частоту 465 *кгц* перемещением сердечников их катушек во время приема хорошо слышимой коротковолновой радиостанции. Практически это делается так: при-

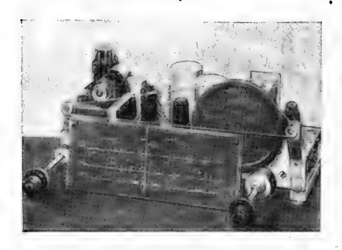


Рис. 3. Расположение деталей на шасси (вид спереди)

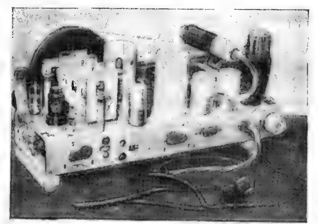


Рис. 4. Расположение деталей на шасси (вид сзади)

Данные катушек

Обозначения катушек	Число витков	Марка провода	Диаметр провода в *мм*	Назначение катушек
L_1	38	ПЭЛШО	0,14	Антенная КВ
L_2	17	ПЭЛ	0,51	Входного контура КВ
L_3	300	ПЭЛШО	0,1	Антенная СВ
L_4	50+50 + 4	ПЭШО	6×0,06	Первого контура входного фильтра СВ
L_5	48+48 + 4	ЛЭШО	6×0,06	Второго контура входного фильтра СВ
L_6	900	ПЭЛШО	0,1	Антенная ДВ
L_7	183+183 + 4	ПЭЛШО	0,14	Первого контура входного фильтра ДВ
L_8	166+166 + 4	ПЭЛШО	0,14	Второго контура входного фильтра ДВ
L_9	14,5	ПЭЛ	0,51	Анодного контура гетеродина КВ
L_{10}	8	ПЭЛШО	0,14	Сеточная гетеродина КВ
L_{11}	67 + 4	ПЭЛШО	0,14	Анодного контура гетеродина СВ
L_{12}	20	ПЭЛШО	0,14	Сеточная гетеродина СВ
L_{13}	172 + 4	ПЭЛШО	0,14	Анодного контура гетеродина ДВ
L_{14}	35	ПЭЛШО	0,14	Сеточная гетеродина ДВ
L_{15}	81+81+81+4	ЛЭШО	7×0,07	Первого контура первого полосового фильтра ПЧ
L_{16}	81+81+81+4	ЛЭШО	7×0,07	То же — второго контура
L_{17}	79+79+79+4	ЛЭШО	7×0,07	Первого контура второго полосового фильтра ПЧ
L_{18}	103 + 4	ЛЭШО	19×0,07	То же — второго контура
L_{19}	2,5	ПЭЛШО	0,14	Второго контура первого фильтра ПЧ

соединив к приемнику антенну, настраивают его на какую-либо радиовещательную станцию и вращением сердечников катушек добиваются максимальной слышимости этой станции.

Начинать надо с настройки второго контура второго полосового фильтра ПЧ в резонанс с первым его контуром. Изменяя положение сердечника катушки второго контура, добиваются максимальной громкости на выходе. Аналогичным образом настраивается и первый полосовой фильтр ПЧ: сначала контур в цепи сетки усилительной лампы, а затем контур в цепи анода смесительной лампы.

После этого, настраивая радиоприемник поочередно на различные радиостанции (частота которых точно известна), вращением сердечника катушки контура гетеродина данного диапазона стараются переместить настройку этой станции на соответствующий участок шкалы. Этим путем устанавливаются на шкале границы каждого диапазона. Убедившись, что гетеродин приемника примерно перекрывает необходимый диапазон, производят сопряжение контуров гетеродина со входным контуром. Сопряжение контуров в начале диапазона производится изменением емкостей полупеременных конденсаторов, а в конце диапазонов — перемещением соответствующих магнитных сердечников.

Для этого, настраивая приемник опять на те же радиостанции в различных диапазонах, изменяют положение сердечников во входных контурах до получения максимальной громкости приема.

Налаживанию работы гетеродина следует уделять особое внимание; он должен генерировать достаточно сильные колебания в пределах всех диапазонов. Проверить работу гетеродина можно с помощью миллиамперметра. Включив его в анодную цепь лампы гетеродина, надо подключить параллельно контуру гетеродина конденсатор емкостью около 0,1 *мкф*. При этом генерация сорвется и анодный ток гетеродина должен резко увеличиться. Если же ток не изменится, значит гетеродин не работает.

Наличие генерации гетеродина проверяется указанным способом на различных участках всех диапазонов.

Если генерация не возникает или срывается на отдельных участках диапазона, нужно прежде всего сменить лампу гетеродина. Если же это не помогает, следует проверить качество отдельных конденсаторов или изменить режим лампы 6Ж3П путем повышения ее анодного напряжения.

На равномерность генерации по диапазону оказывают влияние конденсатор C_{17} и сопротивление R_6. Слишком сильная генерация или прерывистая генерация может быть устранена путем изменения данных этих деталей.

Налаженный и отрегулированный приемник работает устойчиво и обладает хорошими избирательностью и качеством звучания.

Для этого приемника можно применять как наружную, так и комнатную антенну.

В ПОМОЩЬ РАДИСТАМ-СКОРОСТНИКАМ

Подготовка радистов к соревнованиям

Регулярные тренировки — залог успеха в соревнованиях радистов. К сожалению, еще не все радисты помнят об этом золотом правиле советских спортсменов. Многие из них начинают подготовку буквально за несколько дней до начала соревнований. Отдельные радисты, считая, что их практическая работа по приему вполне обеспечивает подготовку к соревнованиям, вообще не уделяют внимания тренировкам.

Пользу, принесенную тренировками, особенно наглядно можно проследить на примере соревнований радистов двух предыдущих лет.

В 1950 и 1951 гг. почетное звание чемпиона Общества по приему и передаче радиограмм завоевал Александр Веремей. В 1950 году его слабым местом был прием на слух с записью текста рукой — записать более 150 знаков он не мог. Путем повседневных тренировок за год А. Веремей ускорил прием более чем на 60 знаков в минуту и в 1951 году занял третье место, записав 215 знаков в минуту. Регулярные тренировки в работе на ключе дали т. Веремею возможность увеличить скорость работы на ключе и с 6-го места, занятого им в 1950 году, перейти в 1951 году на 3-е. Таким же наглядным примером пользы повседневных тренировок являются успехи, достигнутые тт. Тхорь, Волковой и Тартаковским.

Тренировка радиста-спортсмена должна быть прежде всего регулярной.

Наиболее успешные результаты по совершенствованию техники записи радиограмм рукой получаются при ежедневных тренировках по 20—30 минут. Тренировку нужно начинать с записи принимаемых текстов, составленных из пятизначных слов. Лучше всего начинать тренировку со скорости 100—110 знаков в минуту, наращивая каждый день по 5—10 знаков в минуту. При этом нужно стремиться к безошибочному приему всего текста без пропусков, учиться писать мелко и без отрыва карандаша от бумаги. Так ведет запись рекордсмен нашего Общества по приему с записью текста рукой В. Сомов. Это дало ему возможность добиться скорости 240 знаков в минуту.

Прием с записью текста рукой при больших скоростях следует вести не более 10—15 минут, чтобы рука не уставала.

По достижении безошибочного приема пятибуквенных текстов со скоростью до 200—210 знаков в минуту следует перейти к совершенствованию в приеме открытого газетного или книжного текста со скоростью 200—250—270 знаков в минуту. При этом перед каждым сеансом рекомендуется в течение трех-пяти минут вести прием пятибуквенных текстов со скоростью 200—210 знаков в минуту. При приеме прямого открытого текста необходимо приучиться к записи всех слов полностью. Некоторые радисты, не успевая записывать слова целиком, начинают вести сокращенную запись, что по условиям соревнований делать не разрешается.

Скоропись можно развить также тренируясь ежедневно в записи обыденной человеческой речи. Это приучает к написанию сложных слов, часто встречающихся в тексте.

Как показывает практика, более успешно ведут прием радисты, уделяющие много внимания повышению своего общего культурного и политического уровня. Они допускают меньше ошибок при записи, так как незнакомых для них слов в передаваемых текстах встречается меньше. Они лучше помнят и начертание отдельных слов, легче понимают передаваемый текст.

Далее можно перейти к тренировкам в приеме радиограмм с записью на машинке, причем следует печатать всеми десятью пальцами, не глядя на клавиатуру. С первых дней тренировок нужно стараться добиться автоматизма при печатании, развить все пальцы в одинаковой мере. Для этого на машинке нужно вначале выполнять специальные упражнения для развития пальцев, реже принимающих участие в печатании, т. е. пальцев, работающих на краях клавиатуры.

Тексты для таких тренировок должны быть составлены из букв, находящихся на краях клавиатуры: например, ЦФЯЙЧ, ЖЮЗДХ, ЗЮЖЮЗ и т. д. При таких тренировках вначале скорость должна быть равна 100—120 знакам в минуту, а затем нужно повышать ее ежедневно на 5—7 знаков в минуту. Достигнув равномерного развития всех пальцев, можно переходить к приему и записи неосмысленных пятибуквенных текстов, добиваясь безошибочности в приеме такого текста со скоростями до 250—280 знаков в минуту.

После этого можно перейти к приему осмысленного текста, начиная сразу со скорости 230—240 знаков в минуту. Увеличение скорости следует допускать только при условии полной безошибочности приема на предыдущей скорости. Тренируясь, нужно добиваться, чтобы в памяти удерживалось не менее трех-пяти принятых слов. Это способствует безошибочной записи на значительных скоростях.

Самое серьезное внимание следует уделить также работе на ключе. При тренировках необходимо обращать большое внимание на отработку четкости и автоматизма при передаче как буквенного, так и цифрового текста. Работать на ключе нужно ежедневно не менее 10—15 минут, добиваясь каждый день постепенного увеличения скорости передачи на три-пять знаков в минуту на первом этапе и один-два на последующих.

Ежедневное повышение скорости на 5—10 знаков, особенно при работе со скоростями порядка 130—150 знаков в минуту, вредно, так как это может привести к срыву руки.

Детальное расписание тренировок по дням составляется самими радистами-спортсменами. Время, отводимое на тренировки, следует увеличивать постепенно. В первые дни на тренировку отводится не более 50—60 минут, а начиная с 3-й недели, время тренировок следует увеличивать до 1,5—2 часов.

Распределять это время следует таким образом: на прием с записью текста рукой ежедневно нужно отводить 20—30 минут, передаче на ключе — 10—25 минут, чтению радиограмм — 15—20 минут и 20—40 минут — приему с записью текста на пишущей машинке.

Н. Казанский

КОРОТКИЕ И УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ

Клубный коротковолновый передатчик

В. Цаценкин

(Окончание. Начало см. в № 1)

КОНСТРУКЦИЯ

Передатчик оформлен в виде блочной конструкции (рис. 6). Его общий размер 540×460×1350 *мм*. Каркас передатчика сварен из углового железа и обшит перфорированным листовым железом. В него вставляются четыре блока. Каждый блок представляет собой сваренную из углового железа прямоугольную раму. К одной из сторон рамы привинчивается лицевая панель из дюралюминиия толщиной 4 *мм*, а также лист дюралюминия толщиной 2—2,5 *мм*, который служит горизонтальной панелью. К вертикальной (передней) панели блока прикреплены ручки, облегчающие выдвигание блока из общего каркаса. Каждый блок имеет на передней панели четыре винта, при помощи которых он крепится к каркасу передатчика. Боковые стороны рамы опираются иа ролики, укрепленные иа специальных поперечных планках, имеющихся внутри каркаса передатчика. Сзади, иа раме блока, имеются направляющие штыри, которые входят в соответствующие отверстия в планках, укрепленных на общем каркасе. На раме и на планках каркаса укреплены переходные контакты, служащие для электрического соединения всех блоков передатчика между собой.

Такая конструкция значительно упрощает и облегчает эксплоатацию и ремонт передатчика, а также устраняет возможность поражения электрическим током обслуживающего персонала, так как доступ к токоведущим частям невозможен. При снятии любого из блоков передатчик автоматически обесточивается, так как в нем предусмотрена электрическая блокировка, разрывающая цепь сетевого напряжения. С этой целью один провод от сети проходит последовательно по блокировочным контактам, расположенным во всех блоках (см. схему рис. 4 на стр. 29 в № 1).

В первом (верхнем) блоке смонтирована выходная ступень и промежуточные антенные контуры (рис. 7). Переключатель диапазонов $ПД_9$—$ПД_{17}$ состоит из трех секций. Первая секция содержит контакты $ПД_9$—$ПД_{12}$, осуществляющие коммутацию сеточных контуров выходной ступени и ламп указателя диапазонов; эта секция смонтирована в общем экраннрованном футляре с катушками L_9—L_{12} и конденсатором C_{35} сеточного контура выходной ступени. Следующая секция, содержащая контакты $ПД_{13}$—$ПД_{15}$, служит для переключения катушек анодного контура выходной ступени и катушек индуктивной связи с антенной. Секция $ПД_{16}$—$ПД_{17}$ связана с остальными шестереночной передачей со штангой.

Слева, сбоку этого блока, расположены зажимы для подключения антенн и конденсатора C_{45}, служащего для настройки антенны при работе на 160-метровом диапазоне.

Во втором блоке (рис. 8) расположены задающий генератор, промежуточные ВЧ ступени, модулятор, выпрямитель смещения и выпрямитель питания автоматики.

В третьем блоке смонтированы кенотронные выпрямители, питающие все ступени передатчика, кроме выходной, и автотрансформатор, регулирующий напряжение сети (рис. 9).

В четвертом блоке смонтирован высоковольтный газотронный выпрямитель (рис. 10).

Сверху к каркасу передатчика прикреплена металлическая вертикальная панель (рис. 6), на которой пишется позывной радиостанции. На этой же панели расположены часы с 8-суточным заводом.

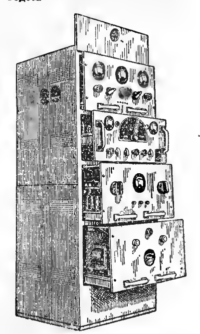


Рис. 6. Общий вид передатчика. Блоки частично выдвинуты из каркаса

КОРОТКИЕ И УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ

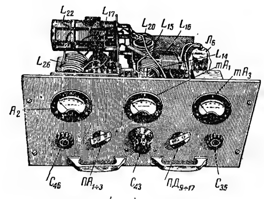


Рис. 7. Блок выходной ступени передатчика

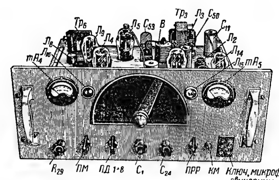


Рис. 8 Блок задающего генератора, промежуточных ВЧ ступеней, модуляционного усилителя, выпрямителя смещения и выпрямителя питания автоматики

ДЕТАЛИ

Конденсатор настройки задающего генератора C_1 — переменный, воздушный, смонтированный на керамике. На качество этого конденсатора следует обратить большое внимание. Пластины этого конденсатора должны быть достаточной толщины и не вибрировать даже при сильных толчках. В описываемой конструкции применен конденсатор с латунными посеребренными пластинами.

Конденсатор C_2 — воздушный, полупеременный, также высокого качества. Остальные переменные конденсаторы также смонтированы на керамике.

Конденсатор C_{24} имеет зазор между пластинами около 1 *мм*, конденсатор C_{43} выходной ступени — около 4 *мм* и конденсатор C_{45} антенного контура — около 3 *мм*. Конденсаторы C_{14}, C_{16}, C_{17}, C_{25}, C_{27}, C_{29}, C_{30}, C_{32} и C_{33} полупеременные, керамические. Радиусы подвижных «тарелочек» этих конденсаторов 13 *мм*. Постоянные конденсаторы C_3 и C_4 керамические типа КТК-4-Ж-500-1 (цвет оранжевый) с отрицательным температурным коэфициентом. Переходные конденсаторы C_5, C_6, C_9, C_{12}, C_{19}, C_{21}, C_{36} и C_{37} также керамические, трубчатые.

Все блокировочные конденсаторы слюдяные, опрессованные, на рабочее напряжение 500 *в*, кроме конденсаторов C_{41}, C_{42} и C_{44}, которые рассчитаны на рабочее напряжение 2000 *в* (типа *Г*). Конденсаторы фильтров C_{11}, C_{49}, C_{50}, C_{68}, C_{54} и C_{55} электролитические на рабочее напряжение 450 *в*, C_{56} и C_{57} бумажномасляные на рабочее напряжение 550 *в* и C_{53} на рабочее напряжение не ниже 2000 *в*.

Переключатели рода работы и мощности (*ПРР* и *ПМ*) обычного приемного типа на гетинаксовых платах. Переключатель диапазонов $ПД_1 \div ПД_{12}$ также приемного типа, но на керамических платах. Переключатель диапазонов $ПД_{13} \div ПД_{17}$ смонтирован на высокочастотной керамике в расчете на то, что он должен выдерживать значительную мощность.

Данные контурных катушек приведены в таблицах 1 и 2. Катушка L_1 задающего генератора намотана на керамическом каркасе «вгорячую» с натяжением. Она заключена в керамический металлизированный экран диаметром 60 *мм* и высотой 65 *мм*. Катушка L_2 намотана на пластмассовом каркасе, снабжена карбонильным сердечником и заключена в экран, в качестве которого использован экран катушки гетеродина длинных волн приемника 6Н1. Анодные катушки выходной ступени и антенного контура L_{13}, L_{14}, L_{15}, L_{24}, L_{25} и L_{26} бескаркасные, выполнены из 6-миллиметровой медной трубки и крепятся на планках из высокочастотной керамики. Катушки 160-метрового диапазона L_{17} и L_{22} намотаны на каркасе из эбонитовых планок. Для катушек 40-метрового диапазона применены каркасы от радиостанции РК-0,05.

Дроссели ВЧ $Др_1 \div Др_4$ должны иметь индуктивность порядка $1 \div 2$ *мгн*. Конструкция этих дросселей может быть любой; они

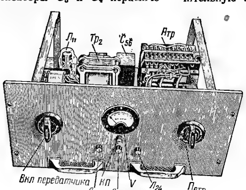


Рис. 9. Блок кенотронных выпрямителей и автотрансформатора

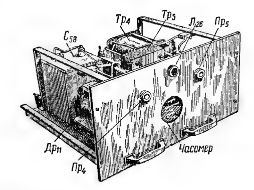


Рис. 10. Блок газотронного выпрямителя

Таблица 1

Катушки задающего генератора и удвоителей

Диапазон $м$	Обозначение катушки в схеме	Диаметр каркаса $мм$	Длина каркаса $мм$	Число витков	Провод $мм$	Примечание
160	L_1	40	60	80	ПЭ 0,5	Намотка однослойная, виток к витку
80	L_2	12	20	50	ПШД 0,35	Намотка „универсаль", ширина 4 $мм$
20	L_3	40	80	8	Голый 1,5	Намотка однослойная, шаг 4,5 $мм$
10	L_4, L_9	20	40	3	Голый 2,0	Намотка однослойная, шаг 4,5 $мм$
20	L_5, L_{10}	40	80	8	Голый 1,5	Намотка однослойная, шаг 4,5 $мм$
160	L_6,	40	60	50	ПЭ 0,5	Намотка однослойная, виток к витку
	L_7, L_{11}			1	1,5	L_7 располагается на общем каркасе с L_4 на расстоянии 5 $мм$ от нее
	L_8, L_{12}			1	1,5	L_8 располагается на общем каркасе с L_5 на расстоянии 3 $мм$ от нее

Таблица 2

Анодные катушки выходной ступени и антенные

Диапазон $м$	Обозначение катушки в схеме	Шаг намотки, $мм$	Провод $мм$	Число витков	Примечание
10	L_{13}, L_{24}	13	6	2	Расстояние между L_{13} и L_{18}—18 $мм$
10	L_{13}	—	2	1	
14	L_{14}, L_{25}	10	6	3	Расстояние между L_{14} и L_{19} — 15 $мм$
14	L_{19}	—	2	1	
20	L_{15}, L_{26}	10	6	7	Расстояние между L_{15} и L_{20} — 12 $мм$
20	L_{20}	—	2	1	
20	L_{23}	виток к витку	ПШД 0,8	8	Расстояние между L_{15} и L_{23}—25 $мм$
40	L_{16}, L_{27}	4	2	15	Расстояние между L_{16} и L_{21} — 7 $мм$
40	L_{21}	5	2	2	
160	L_{17}	3,5	2	32	Расстояние между L_{17} и L_{22} – 15 $мм$
160	L_{22}	3,5	2	15	

Отводы подбираются опытным путем.

должны лишь выдерживать соответствующие токи.

Дроссель $Др_5$ состоит из двух секций: первая секция имеет 100 витков ПЭ 0,2 и намотана вплотную в один слой, а вторая — 300 витков ПШД 0,2, намотка «универсаль». Начало первой секции подключается к управляющей сетке лампы ГК-71, а конец второй — к проводу, идущему от выпрямителя смещения.

Дроссель $Др_6$ намотан в один слой проводом ПЭ 0,4 на керамическом каркасе диаметром 22 $мм$ и длиной 90 $мм$. Длина намотки 75 $мм$.

МОНТАЖ

Монтаж передатчика должен вестись с учетом всех правил по монтажу коротковолновой передающей аппаратуры. Все детали передатчика должны быть жестко закреплены и не вибрировать. Следует избегать длинных сеточных и анодных проводников, а если этого не удается соблюсти, то сеточные проводники следует заменять отрезками коаксиального кабеля. Для обеспечения высокой стабильности частоты детали задающего генератора должны быть высокого качества. Следует тща-

тельно экранировать колебательный контур задающего генератора, чтобы избежать влияния на него других ступеней. Следует обратить внимание также на экранирование предоконечной ступени. Для устранения самовозбуждения выходной ступени ее сеточные контуры смонтированы в отдельном футляре, привинченном к шасси. Выводы блокировочного конденсатора C_{41} экранирующей сетки лампы ГК-71 следует припаять непосредственно к выводу ламповой панельки и к общей точке заземления катода лампы (точка K на схеме выходной ступени, рис. 3). Антенные контуры отделены от выходной ступени экранирующей перегородкой—это ослабляет влияние антенны на настройку других ступеней.

Для заземления высокочастотных цепей служит широкая медная шина, проложенная на изоляторах. Эта шина соединяется с корпусом передатчика в трех местах: у лампы задающего генератора, у лампы предоконечной ступени и у зажима «заземление». К заземляющей шине присоединены катоды всех ламп высокочастотного тракта. Минусовые провода питания присоединяются непосредственно к корпусу передатчика. Лампа 6А7 первой ступени модуляционного усилителя должна быть амортизирована, а его входные цепи тщательно экранированы.

НАЛАЖИВАНИЕ

Налаживание передатчика сводится к подгонке колебательных контуров на нужную частоту, к подбору антенной связи и связи между предоконечной и выходной ступенью передатчика, а в случае необходимости — к устранению самовозбуждения. При подгонке контуров большую помощь может оказать волномер резонансного типа, работающий по методу поглощения.

Предварительную подгонку контуров можно производить с помощью ГСС и лампового вольтметра типа ВКС-7.

При работе на 160-метровом диапазоне можно использовать диполь с однопроводным фидером, рассчитанный на работу в 40- или 20-метровом диапазонах. В этом случае нужно только настроить его с помощью конденсатора C_{45}. Практика показала, что использование такой антенны при работе на 160-метровом диапазоне дает удовлетворительные результаты.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ

Всестороннее испытание описанного выше передатчика показало, что он обладает высокой эксплоатационной надежностью и имеет следующие качественные показатели.

После 15-минутного прогрева уход частоты за время 15-минутной связи на 20-метровом диапазоне составляет $\pm 150 \div 250$ *гц*.

При работе телефоном (при включенном полосовом фильтре в модуляторном усилителе) передатчик занимает в эфире полосу 6 *кгц*.

В радиокружке Дома пионеров Кировского района г. Москвы.

На снимке: на практических занятиях в радиокружке. На переднем плане слева ученик 529-й школы Слава Дворов и ученик 525-й школы Юра Зеленов за монтажем ламповых радиоприемников. Проводит занятие Е. Осипова

Фото С. Стихина

Лампа 6Е5С во втором гетеродине

Для приема коротковолновых телеграфных станций на вещательный приемник супергетеродинного типа, имеющий КВ диапазоны, необходимо добавить в него второй гетеродин, создающий колебания с частотой, близкой к промежуточной частоте приемника.

При наличии в приемнике оптического индикатора настройки с лампой 6Е5С последнюю можно использовать в схеме второго гетеродина.

Существенным недостатком предложенных ранее схем такого типа являлось то, что при приеме радиотелефонных станций приемник лишался индикатора настройки *.

Приведенная на рис. 1 схема использования лампы 6Е5С во втором гетеродине от этого недостатка свободна. При приеме радиотелефонных станций лампа 6Е5С в этой схеме работает как индикатор настройки, а при приеме телеграфных сигналов (незатухающих колебаний) используется во втором гетеродине, собранном по схеме с индуктивной обратной связью. Для перехода с приема телефонных на прием телеграфных станций служит переключатель $П_1$.

При приеме телеграфных сигналов переключатель $П_1$ устанавливается в положение *1*. При этом действие АРУ прекращается, катушка обратной связи L_3 соединяется с землей и лампа 6Е5С работает в схеме второго гетеродина с контуром L_4C_7 в цепи сетки. Частота второго гетеродина должна отличаться от промежуточной частоты приемника на 600 ÷ ÷ 1000 *гц*. Подбор нужного тона биений осуществляется вращением магнетитового сердечника катушки L_4. Напряжение ВЧ с контура L_4C_7 через сопротивление R_4 и конденсатор C_4 подается на анод второго детектора. Следует отметить, что выключение АРУ улучшает условия приема слабых телеграфных сигналов на фоне сильных помех от других станций.

Для приема радиовещательных станций переключатель $П_1$ переводится в положение *2*; при этом восстанавливаются цепи схемы АРУ и оптического индикатора настройки.

В тех случаях, когда в детекторе работает диодная часть лампы **6Г7**, схема принимает вид, изображенный на рис. 2. Величины одноименных сопротивлений и конденсаторов в схеме рис. 2 должны быть такими же, как и в схеме рис. 1.

При приеме радиотелефонных сигналов, имеющих большую глубину модуляции, наблюдается некоторое размывание границ затемненного сектора лампы 6Е5С. Однако практически это не затрудняет правильную настройку на принимаемую станцию. Не оказывает также существенного влияния на стабильность работы гетеродина в схеме рис. 2 величина напряжения на втором детекторе.

В качестве колебательного контура L_4C_7 в обеих схемах может применяться один из контуров от фильтра промежуточной частоты. Индуктивность катушки обратной связи L_3 должна быть примерно в четыре раза меньше индуктивности контурной катушки L_4.

В качестве переключателя $П_1$ можно использовать двухполюсный перекидной выключатель, который следует укрепить на задней стенке шасси приемника.

Обе схемы испытывались автором на радиостанции УА6АФ и дали хорошие результаты.

И. Баянов (УА6АФ)

г. Краснодар

---

* См., например, статью Н. Тяпкина «Второй гетеродин в приемнике» в журнале «Радио» №№ 8—9 за 1946 г.

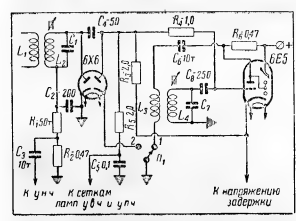


Рис. 1 Схема переключения лампы 6Е5С для использования во втором гетеродине при работе лампы 6Х6 в детекторе приемника

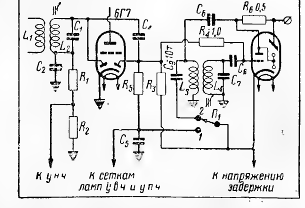


Рис. 2. Схема переключения лампы 6Е5С для работы во втором гетеродине, когда в детекторе приемника используется диодная часть лампы 6Г7

КОРОТКИЕ И УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ

В Новочеркасском ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ имени ОРДЖОНИКИДЗЕ

Первичная организация Досаафа Новочеркасского политехнического института имени Серго Орджоникидзе ведет большую работу среди своих членов.

Наряду с другими кружками среди студентов-досаафовцев большой популярностью пользуются кружки по изучению основ радиотехники.

Как правило, в начале каждого учебного года для всех членов первичной организации, желающих овладеть основами радиотехники, организуется кружок для начинающих.

После того, как заканчивается изучение основ радиотехники по программам кружка для начинающих и проведены практические работы, все те, у кого появляется тяга к радиолюбительству, получают возможность работать в кружках повышенного типа.

Наряду с радиокружками в институте работают секция коротких волн и кружок УКВ.

Позывной коллективной станции секции коротких волн Новочеркасского политехнического института УА6КОЦ, несмотря на малую мощность, хорошо известен радиолюбителям-коротковолновикам. Меньше чем за год мы провели 1800 связей с советскими коротковолновиками и коротковолновиками стран народной демократии.

Сейчас члены секции работают над конструированием 100-ваттного передатчика.

У нас стало правилом ко Дню радио проводить в институте радиовыставку, на которой проходит подведение итогов за истекший год, показываются лучшие кон-

В институте третий год работает кружок радиолюбителей-конструкторов. На фото — занятия кружка. Справа — руководитель кружка Г. В. ДУДКО

Практические занятия в кружке начинающих радиолюбителей

струкции, изготовленные радиолюбителями.

Радиолюбители-досаафовцы провели значительную работу по радиофикации. Их силами установлены радиоузлы в общежитиях.

Наряду с учебной и конструкторской работой радиолюбители-активисты ведут систематическую пропаганду радиотехнических знаний, причем эта работа не ограничивается стенами института. Лекции по радиотехнике читаются и в других учебных заведениях города.

Мы могли бы работать еще лучше, если бы Ростовский радиоклуб и Ростовский обком Досаафа оказывали нам больше помощи, а то до сегодняшнего дня работники радиоклуба — редкие гости у нас. Они бывают в нашей первичной организации раз в год, когда проводится радиовыставка.

Сейчас радиолюбители нашей первичной организации развернули большую работу по подготовке к радиовыставке с тем, чтобы встретить День радио и отметить 57-ю годовщину со дня гениального изобретения радио великим русским ученым А. С. Поповым

На коллективной радиостанции УА6КОЦ. Коротковолновик т. Рыбинцев за работой

Фото Б. Рыбинцева и К. Данилова

Хотелось бы, чтобы в этой подготовке и Ростовский обком Досаафа и радиоклуб оказали нам существенную помощь.

Г. Редько

г. Новочеркасск

Офицер-радиолюбитель

Радиолюбительство — любимое занятие старшего лейтенанта В. Немцова. Оно помогает ему в совершенствовании своих знаний, в воспитании подчиненных

Провести соревнование по освоению „трудных" диапазонов

Радиолюбители давно работают на 40-, 20- и 10-метровом диапазонах и изучили их достаточно хорошо. Другое дело 14-, 80- и 160-метровый диапазоны. На этих диапазонах любители работают крайне редко. Так, например, 160-метровый диапазон оживает только во время проведения соревнований.

Среди некоторых радиолюбителей существует мнение, что на волнах около 160 *м* возможны связи лишь в пределах 200 ÷ ÷ 400 *км*. Однако даже в летнее время харьковские коротковолновики проводили на этом диапазоне связи не только с рядом областей Европейской части СССР, но и со странами народной демократии (OK1H1, OK2TZ и др.). Зарегистрированы случаи приема в Харькове радиолюбительских станций 9-го района Союза ССР.

Условия работы на 14-метровом диапазоне еще меньше изучены радиолюбителями.

Однако даже небольшой опыт работы на 14-, 80- и 160-метровом диапазонах показывает, что они недооцениваются нашими любителями совершенно незаслуженно. На этих диапазонах возможно устанавливать дальние связи. Перевод части радиолюбительских связей на эти волны позволит разгрузить 40-метровый диапазон.

С целью привлечения наших коротковолновиков к работе на 14-, 80- и 160-метровом диапазонах следует провести соревнование, в котором должны засчитываться связи только на этих волнах.

Это соревнование следовало бы провести в два тура — дневной и ночной. Связи следует разрешать через каждый час.

Это соревнование привлечет, несомненно, многих коротковолновиков к работе на «трудных» диапазонах.

Р. Таранов (УБ5ДШ)

г. Харьков

Короткие и ультракороткие волны

„Урожай“ на батарейных лампах

Радиостанции типа «Урожай» применяются не только в сельском хозяйстве, но и в речном флоте, в частности, для связи диспетчеров с капитанами судов, работающих на рейде по составлению караванов и отправлению волжских нефтевозов.

Для повышения экономичности питания радиостанции в условиях ее круглосуточной работы мы заменили в ней сетевые радиолампы малогабаритными батарейными двухвольтовой серии, умформер РУ-11Б, потребляющий 70 процентов всей энергии аккумулятора и имеющий слишком малый КПД, заменили сухими батареями (4 штуки БАС-60 или 3 штуки БГС-70) и аккумулятор 6СТ128 двумя сухими батареями БНС МВД-500 либо двухэлементным щелочным аккумулятором 2НКН-45 или 2НКН-60 (возможно применение 2НКН-22). При этом схема и монтаж радиостанции изменяются незначительно.

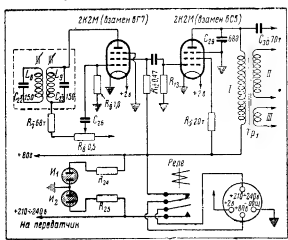


Рис. 1. Схема переделок во втором детекторе и усилителе низкой частоты приемника

Применение для накала ламп упомянутых батарей и для анодов — батарей типа БАС-60 позволяет разместить комплект радиостанции «Урожай» в одной упаковке.

Переделки в приемнике (рис. 1) сводятся к следующему.

Лампы 6К7 в усилителях ВЧ и ПЧ заменяются лампами 2К2М, лампа 6А8 — лампой СБ-242, лампа 6Г7 второго детектора и ступени предварительного усиления НЧ—лампой 2К2М; режимы этих ступеней не изменяются. Лампа 6С5 в усилителе НЧ заменяется лампой 2К2М, в цепь ее экранирующей сетки включается сопротивление $R_э = 20$ т. *ом.*

Изменения, вносимые в схему передатчика (рис. 2), также незначительны. В модуляторной ступени лампа 6С5 заменяется лампой 2К2М; в цепь ее экранирующей сетки вводится сопротивление $R_{э1} = 100$ т. *ом* и блокировочный конденсатор $C_{э1} = 0{,}1$ *мкф*. В буферной ступени лампа 6К7 заменяется лампой 2К2М без изменения режима. Лампа 6Ф6 в усилителе мощности заменяется лампой СО-257; в цепь ее экранирующей сетки добавляется сопротивление $R_{э2} = 12$ т. *ом* в блокировочный конденсатор $C_{э2} = 0{,}1$ *мкф.*

Нити накала ламп передатчика и приемника включаются параллельно.

В силовой коробке (рис. 3) также делается ряд переключений. Умформер РУ-11Б с фильтром отключается и удаляется из коробки. Добавочное сопротивление в приборе уменьшено до 300 *ом,* в результате чего шкала последнего получается на

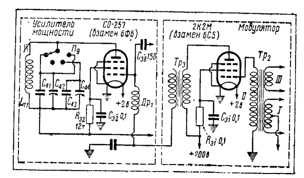


Рис. 2. Схема переделок в передатчике

предел измерения 0—3 *в.* В цепь накала включен реостат R на 2 *ом* (рис. 3). Зажимы для подключения источников питания используются следующим образом: зажим «—12» служит общим минусом, к зажиму «+12» подключают плюс батареи накала, к зажиму «+200»—плюс анодной батареи (+210÷÷240 *в*) и к зажиму «—200»—отвод от анодной батареи (+80 *в*).

Напряжение 210 ÷ 240 *в* служит для питания анодов и экранирующих сеток ламп передатчика, напряжение +80 *в* от отвода этой батареи используется для питания анодов и экранирующих сеток ламп приемника.

Нажатием и отпусканием клапана на микротелефонной трубке анодные напряжения либо снимаются, либо подаются на передатчик или приемник через реле питания, находящееся в упаковке приемопередатчика.

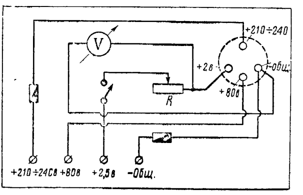


Рис. 3. Схема переделанной силовой коробки

Через одну пару контактов реле подается анодное напряжение +80 *в* на приемник, через другую +240 *в* на передатчик. Обмотка реле перемотана и содержит 700 витков ПЭ 0,28.

После переделки передатчик радиостанции «Урожай» потребляет от анодной батареи 30 *ма,* а приемник — 5 *ма.* Ток накала составляет 0,77 *а.*

О. Анисимов, А. Харин

г. Астрахань

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

О КОНКУРСЕ НА МАССОВЫЙ ТЕЛЕВИЗОР

Конкурс, объявленный Министерством промышленности средств связи совместно с ВНОРиЭ имени А. С. Попова на лучшую конструкцию массового телевизионного радиоприемника (см. «Радио», № 11 за 1951 г.), безусловно является весьма своевременным. Только путем привлечения широких творческих сил радиолюбителей и специалистов может быть решена важная задача создания хорошего массового телевизора.

Многочисленные конструкции телевизионных приемников, экспонировавшихся на всесоюзных радиовыставках, свидетельствуют о хорошей подготовке и больших творческих способностях радиолюбителей.

Специалисты, которые работают в области конструирования телевизионных приемников, также накопили большой опыт и имеют все возможности для того, чтобы коренным образом пересмотреть устаревшие в технологическом и схемном отношениях конструкции выпускаемых ныне телевизоров.

Какими же путями участники конкурса должны решать поставленные перед ними задачи?

Выполнить первое и основное требование, поставленное условиями конкурса — значительное снижение стоимости в производстве, можно только путем упорной и кропотливой работы над каждой деталью и узлом схемы приемника. Конструкторам все внимание следует обратить на технологию изготовления и конструктивную отработку узлов. Замена ручного труда машинным — вот что должно быть положено в основу при конструировании образцов.

Существенное снижение стоимости приемников может быть достигнуто применением печатных схем. В тех случаях, когда использование печатных схем затруднено, такой способ монтажа придется комбинировать с обычным способом. Следует подумать над значительным сокращением потребляемых материалов. С этой целью необходимо пересмотреть конструкцию ряда узлов существующих приемников. Один из путей экономии материалов — разработка новых малогабаритных деталей. В этом отношении не совсем обосновано условие конкурса о применении в образцах типовых унифицированных деталей, выпускаемых промышленностью. Телевизоры «Т-2» и «КВН-49» разработаны давно и примененные в них узлы и детали не учитывают последних достижений технологии.

Применение подобных деталей хотя и сократит расходы по изготовлению заводского инструмента, но не позволит существенно снизить стоимость новых образцов массового приемника и расход материалов на них.

При решении схемных вопросов конструкторам массовых телевизоров придется разрешить целый ряд сложных противоречивых требований.

С точки зрения упрощения монтажа, уменьшения числа деталей и потребляемой мощности следует стремиться к максимальному уменьшению числа ламп. Но уменьшая число ламп за счет их многократного использования полученным при этом выигрышем, мы не окупим трудностей, которые возникнут при настройке телевизоров при их массовом изготовлении.

Телевизионный приемник, рассчитанный на крупносерийное производство, должен быть особенно стабилен и прост в настройке. Конструкторы не должны забывать, что электрические параметры единичных образцов, в которых возможен подбор ламп и деталей, могут быть получены лучше, чем при поточном производстве, где неизбежен разброс параметров ламп и деталей. Поэтому представляемые на конкурс образцы безусловно должны иметь достаточный запас по основным электрическим параметрам.

Следует остановиться на отдельных параметрах, заданных условиями конкурса.

Прежде всего необходимо приветствовать одно из основных требований — разработку приемника, рассчитанного на прием только одной телевизионной программы. Это позволит существенно упростить схему и конструкцию массового приемника.

Наряду с этим требование об обязательном введении приема местных станций с ЧМ потребует введения устройства для выключения ламп канала изображения. Кроме того, оно лишит возможности использовать в приемнике метод биений между несущими частотами звука и изображения. Метод этот, как известно, с успехом примененный в приемнике КВН-49, позволяет значительно упростить схему и конструкцию телевизора. Показатели касающейся чувствительности, полосы пропускаемых частот и параметров схемы развертки, повидимому, в дешевых массовых приемниках могут быть реализованы, обеспечивая достаточно высокое качество принимаемого изображения.

В числе параметров звукового тракта телевизора указано требуемое звуковое давление (5 *бар*). Такая величина вполне достаточна для массового приемника индивидуального пользования и может быть обеспечена при применении типового малогабаритного громкоговорителя. Однако другие параметры звукового канала, приравниваемые к параметрам приемников 2-го класса, исключают эту возможность и заранее обрекают участников конкурса на необходимость применения громоздких 3-ваттных громкоговорителей. Это приведет к усложнению конструкции электрической схемы и к увеличению габаритов приемника. Учитывая, что многие из радиолюбителей — участников конкурса не смогут при налаживании телевизоров определять звуковое давление, следовало хотя бы приближенно указать необходимую мощность выходной ступени.

В условиях конкурса не заданы некоторые существенные параметры, от выбора которых в сильной мере зависят конструкция и схема приемника. К ним можно отнести допустимый уровень помех как на выходе звукового канала (фон переменного тока, наводки генераторов развертки, проникновение кадрового синхроимпульса и пр.), так и на управляющем электроде приемной трубки (фон переменного тока, проникновение сигналов звука и пр.).

Необходимо также совершенно точно ориентировать участников конкурса в отношении возможного типа приемной антенны с тем, чтобы схема входа приемника соответствовала бы параметрам антенного фидера.

М. Товбин

г. Ленинград

Прием телевидения в г. Калуге

По инициативе Калужской областной дирекции радиотрансляционных сетей Министерства связи с начала 1951 года проводились опыты по приему передач Московского телевизионного центра в г. Калуге (расстояние по прямой 152 *км*).

Для выяснения возможности обнаружения сигналов Московского телевизионного центра был применен сверхрегенеративный приемник, заранее точно настроенный на нужную частоту и проверенный на приеме передач в непосредственной близости от передатчика телевизионного центра. Прием велся на пятиэлементную антенну, построенную по описанию статьи, опубликованной в № 11 журнала «Радио» за 1950 год. На этот приемник в Калуге были приняты сигналы синхронизации кадров.

Этот опыт показал, что передачи Московского телевизионного центра в Калуге принимать можно.

В мае месяце в Калугу была приглашена бригада Московской дирекции телевизионной сети с телевизором типа КВН-49-Б. Чувствительность этого приемника была около 300 ÷ 400 *мкв*.

Для проверки возможности приема на телевизор антенна была установлена на одном из зданий города на высоте 30 *м* от земли. Наблюдения проводились в течение 24, 25, 26 мая на пятиэлементную антенну с петлевым активным вибратором и снижением из коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 *ом*. Прием передач после наступления полной темноты был вполне устойчивым, четкость изображений и громкость звукового сопровождения — вполне удовлетворительные.

После этих опытов областная дирекция радиотрансляционных сетей приступила к постройке телевизионного приемника, содержащего две ступени усиления высокой частоты (общие для обоих каналов), преобразователь с отдельным гетеродином, три ступени усиления промежуточной частоты в канале изображения и три ступени в канале звукового сопровождения. После детектора в канале изображения имеется одна ступень усиления. В канале же звукового сопровождения после ограничителя имеется дискриминатор и две ступени усиления низкой частоты.

Схема развертки выбрана руководствуясь материалами, опубликованными в разное время в журнале «Радио».

Полоса пропускания по промежуточной частоте приемника сигналов изображения была выбрана около 3 *мггц*. Чувствительность этого приемника была определена косвенным путем с помощью генератора стандартных сигналов ГСС-6, по второй гармонике которого настраивался телевизионный приемник.

С целью определения возможности приема телевизионных передач в других частях города была установлена антенна в другой, более низкой его части (примерно на 10 *м* ниже того места, где ранее проводились опыты). Эта антенна с двумя дополнительными директорами была изготовлена по данным, напечатанным в № 10 журнала «Радио» за 1951 год. Общая ее высота составляла 20 *м* от земли (высота мачты 9,5 *м*). И в этих условиях прием получался вполне удовлетворительным.

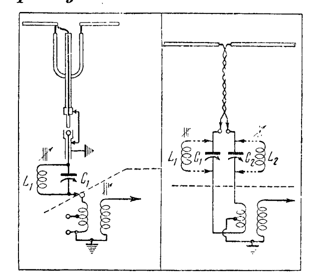
Проведенные нами опыты свидетельствуют о том, что на качество приема сильное влияние оказывают атмосферные условия. Так, например, 9 ноября, когда выпадали осадки в виде дождя и мокрого снега, наблюдалось заметное ослабление принимаемых сигналов, понижение контрастности.

г. Калуга **В. Борисов**

Борьба с помехами приему телевидения

Некоторым радиозрителям доставляют большую неприятность помехи от мощных коротковолновых радиостанций. Такие помехи могут вызываться как основными частотами, так и гармониками этих станций. Эти помехи обычно проявляются в виде наложенной на изображение «сетки» или темных наклонных полос, медленно передвигающихся по экрану снизу вверх и обратно. В борьбе с такими помехами весьма эффективна перестройка контуров промежуточной частоты и включение последовательно в антенну фильтр-пробок C_1L_1 и C_2L_2 (см. схемы). Настройкой последних можно значительно ослабить эти помехи.

Для того, чтобы установить необходимость применения этих мер борьбы с помехами и определить, на какую частоту нужно настроить антенный фильтр, следует поступить следующим образом. Перед началом, в конце телепередачи или в перерыве, когда телепередатчик включен, но кадровый синхронизирующий импульс не подан, на выход усилителя сигналов изображения включают телефоны. Если будет слышна передача, значит частота гетеродина телевизора, складываясь с гармоникой несущей частоты какой-то коротковолновой станции, создает помехи. Тогда надо с помощью градуированного приемника с коротковолновым диапазоном определить длину волны этой станции и, таким образом, установить, в какую сторону следует перестроить контуры промежуточной частоты, чтобы помехи со стороны этой станции не попали в полосу пропускания, или на какую частоту следует настраивать антенный фильтр. Иногда бывает достаточно включить в антенну конденсаторы небольшой емкости по 5—10 *пф*.



Включение в антенны телевизоров фильтр-пробок. Слева — для случая антенны с коаксиальным фидером, справа — с симметричным двухпроводным фидером

г. Ногинск **К. Самойликов**

Прием московских телевизионных передач в г. Сталиногорске

Б. Левандовский

В конце 1951 года группа активистов секции телевидения Центрального радиоклуба Досаафа выезжала в г. Сталиногорск (находящийся на расстоянии 204 *км* от Москвы по прямой) для выяснения возможности приема передач Московского телевизионного центра.

Кроме телевизионного приемника «Москвич Т-1» с добавочной ступенью усиления ВЧ, в Сталиногорск был взят обладающий высокой чувствительностью батарейный УКВ приемник со штыревой антенной и УКВ генератор стандартных сигналов.

Телевизионный приемник был смонтирован в виде передвижки в двух упаковках. В одной из них размещены блок развертки телевизора и блоки усилителей изображения и звука, а в другой — громкоговоритель, блок силовой части и автотрансформатор, позволяющий подключать телевизор к сети любого напряжения. Обе упаковки соединялись между собой при помощи специальной разъемной колодки.

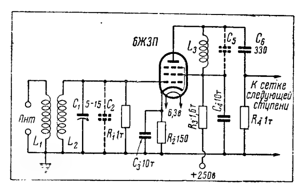


Рис. 1. Схема дополнительного усилителя ВЧ

Чувствительность приемника с дополнительной ступенью усиления ВЧ составляла около 120÷150 *мкв*.

В процессе испытаний появилась необходимость несколько повысить усиление; это было достигнуто путем уменьшения полосы пропускания усилителя промежуточной частоты приемника изображения до 2÷2,5 *мгц*.

Схема дополнительной ступени усиления ВЧ к телевизору, работающей на лампе 6Ж3П, дана на рис. 1. Сеточный контур этого усилителя L_2C_1 настраивается при помощи подстроечного конденсатора емкостью 5—15 *пф*, зашунтированного для расширения полосы пропускания сопротивлением R_1 в 1000 *ом*. Связь с антенной — индуктивная.

Катушки L_1 и L_2 (рис. 2) намотаны на общем керамическом каркасе, причем витки катушки связи L_1 располагаются между витками катушки L_2; L_1 содержит 3 витка провода ПЭШО 0,3 и L_2 — 7 витков провода ПЭ 0,8.

В анодную цепь лампы 6Ж3П включен резонансный контур L_3C_5, роль его выполняет входной контур приемника «Москвич Т-1», с которого снята обмотка связи с антенной. Лампа дополнительного усилителя питается от выпрямителя телевизора, причем напряжение на ее анод и экранирующую сетку подается через развязывающую цепь R_3C_4.

Усилитель монтируется на панельке из алюминия размерами 65×40 *мм* (рис. 3) и крепится на шасси в блоке усилителя канала изображения (рис. 4).

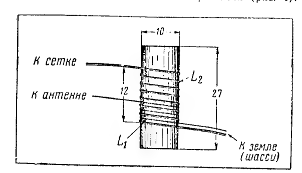


Рис. 2. Катушки входных контуров усилителя

Настройка усилителя может производиться по приему телевизионной испытательной таблицы. Она не сложна и сводится в основном к подбору емкости конденсатора C_1. В случае необходимости параллельно этому конденсатору может быть присоединен дополнительный конденсатор C_2 емкостью в несколько пикофарад, показанный на схеме пунктиром.

Для осуществления контроля за уровнем телевизионного сигнала в приемник был включен измерительный прибор, как показано на рис. 5. Для удобства наблюдений прибор расположен на передней стенке упаковки приемника. Градуировки прибор не имеет и отсчет по его шкале производится в относительных единицах.

В г. Сталиногорске для приема передач первоначально был установлен обычный петлевой диполь на высоте примерно 50÷55 *м* над уровнем земли (7 *м*

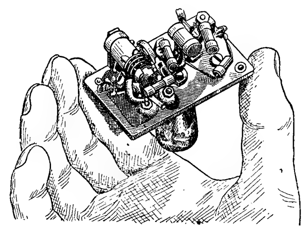


Рис. 3. Панель усилителя ВЧ

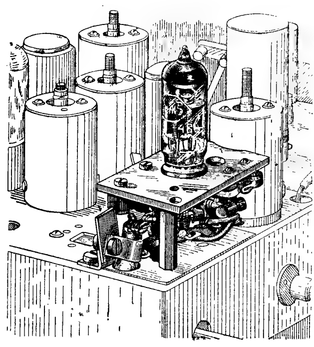


Рис. 4. Размещение усилителя ВЧ на шасси телевизора

над крышей здания). Фидер имел длину 25 *м*. Однако прием на него оказался совершенно невозможным из-за помех, значительно превышающих уровень полезного сигнала.

После того, как на этом же месте была установлена трехэлементная антенна, уровень телевизионного сигнала значительно возрос и отношение полезного сигнала к помехе улучшилось. Во время приема вечерней телевизионной передачи изображение временами было вполне устойчивым, хотя и сопровождалось сильными индустриальными помехами.

Методом простейшего компарирования с помощью УКВ генератора стандартных сигналов и включенного в телевизор измерительного прибора было установлено, что уровень сигнала, подводимого ко входу приемника, колеблется от 15÷20 до 50 *мкв*.

Отношение полезного сигнала к помехе становилось вполне удовлетворительным и на экране телевизора получалось достаточно устойчивое изображение с удовлетворительной и иногда хорошей контрастностью, когда уровень сигнала начинает превышать 25÷30 *мкв*. Четкость изображения была низкой вследствие сильных и беспрерывных помех.

Для повышения качества приема было решено найти в городе место с минимальным уровнем помех и там установить телевизор. Поиски такого места производились с помощью батарейного УКВ радиоприемника. Ряд точек с минимальным уровнем помех был зарегистрирован как в черте города, так и вне его.

В одной из выбранных точек, отдаленной от города примерно на 1 *км* и от ближайшей автомагистрали на 400÷500 *м*, была установлена антенна на высоте 15÷17 *м* над землей. Здесь прием изображения происходил при полном отсутствии помех, уровень сигнала колебался от 10 до 25 *мкв*. В этих условиях обеспечивалась сравнительно устойчивая синхронизация, но изображение принималось с недостаточной контрастностью.

Следует заметить, что в течение двух дней приема вечерних передач, несмотря на небольшую высоту антенны, ни разу не наблюдалось полного исчезновения сигналов, хотя прием был неустойчивым.

В другом месте, расположенном в черте города, где мы установили антенну на высоте 65÷70 *м* над уровнем земли (7,5 *м* над крышей), как и следовало ожидать, уровень сигнала получился значительно больший и контрастность изображения оказалась вполне достаточной. Измерения показали, что уровень сигнала МТЦ в этом месте колеблется весьма значительно (от 20 до 60 *мкв*), достигая иногда 100 *мкв*. Но здесь на экране телевизора наблюдались и довольно сильные помехи, источниками которых являлись несколько линий высоковольтных передач, расположенных на расстоянии около 100 *м* от антенны. Четкость принимаемого изображения была менее 300 строк, что объяснялось сравнительно узкой полосой пропускания приемника.

В течение всех четырех дней приема передач МТЦ наблюдались кратковременные глубокие замирания телевизионных сигналов, однако без полного их исчезновения.

При этом изменения уровня сигналов изображения и звука по времени не совпадали. Довольно часто вполне удовлетворительное и даже хорошее изображение сопровождалось слабым и искаженным звуком и наоборот.

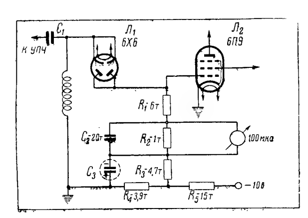


Рис. 5. Схема включения измерительного прибора

Установить какую-либо зависимость напряженности поля от внешних причин за такой короткий срок не удалось.

Подводя итоги наблюдениям над передачами МТЦ в г. Сталиногорске, можно сделать следующие предварительные выводы.

1. В силу того, что в черте города уровень индустриальных помех оказывается не только соизмеримым с уровнем сигнала, но и часто значительно превышает его, приходится сделать вывод о возможности уверенного приема передач МТЦ в г. Сталиногорске только путем ретрансляции принимаемого сигнала.

2. Для осуществления ретрансляции необходимо, во-первых, произвести выбор места приема с наи-

меньшим уровнем помех; во-вторых, разработать специальную конструкцию помехоустойчивого телевизионного приемника с глубокой автоматической регулировкой чувствительности и хорошую приемную антенну; в-третьих, создать надежно работающую автоматизированную ретрансляционную установку.

Решению этих задач могут и должны оказать большую помощь активисты-радиолюбители и местные работники учреждений связи.

Группа конструкторов секции телевидения Центрального радиоклуба Досаафа под руководством Б. Н. Горшкова и В. Л. Москалева уже приступила к разработке любительского ретрансляционного центра, который они предполагают изготовить к 10-й Всесоюзной выставке радиолюбительского творчества. Этот опытный ретрансляционный центр намечено установить в одном из пунктов Сталиногорского угольного бассейна, чтобы горняки Мосбасса имели возможность регулярно смотреть телевизионные передачи из Москвы.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Усовершенствование автотрансформатора РАТ-200/220

Для поддержания постоянства напряжения, подводимого к телевизору, я применяю автотрансформатор типа РАТ-200/220, выпускаемый Московским трансформаторным заводом имени В. В. Куйбышева. Этот автотрансформатор обладает хорошими электрическими качествами, но имеет два конструктивных недостатка. Первый из них заключается в том, что регулировка напряжения путем перестановки штепсельной вилки в гнездах очень неудобна, так как в моменты перестановки вилки питание телевизора выключается. Вторым недостатком является то, что упомянутый автотрансформатор позволяет регулировать подводимое напряжение только в сторону повышения (рис. 1).

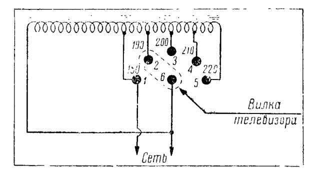


Рис. 1. Схема автотрансформатора РАТ-200/220

Оба эти недостатка легко устраняются добавлением к автотрансформатору переключателей $П_1$ и $П_2$ (рис. 2, 3 и 4).

Переключатель $П_1$ на пять положений заменяет штепсельную вилку с гнездами, показанную на рис. 1. Передвижением его ползуна с контакта на контакт можно повышать или понижать подводимое к телевизору напряжение в зависимости от того, в какое положение установлен переключатель $П_2$.

На рис. 2 показана одна из возможных самодельных конструкций переключателя $П_1$. Для его изготовления необходимо иметь две пластины из изоляционного материала размерами 60 × 60 *мм*, пять медных или латунных контактов и четыре переходных контакта, которые могут быть изготовлены из такого же материала или из железа. Все эти контакты размещаются и укрепляются на одной из пластин так, как показано на рис. 2 справа. На этой же пластинке укрепляется дугообразная медная полоска с загнутыми кверху концами, по которой будет скользить второй конец ползуна. Сам ползун делается из трех полосок гартованной латуни или меди и крепится к оси с помощью гаек с шайбами. Ползун должен быть изолирован от оси.

На ось переключателя надевается спиральная пружина, обеспечивающая надежное соприкосновение ползуна с контактами и полукольцом переключателя.

В качестве $П_2$ я использовал обыкновенный двусторонний ключевой переключатель. При установке его в верхнее положение автотрансформатор понижает, в нижнее — повышает напряжение, а в среднее — сеть выключается.

Если напряжение сети мало, то замыканием нижних пластин этого переключателя сеть подключается к началу обмотки автотрансформатора и

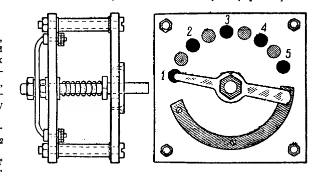


Рис. 2. Конструкция переключателя $П_1$: 1, 2, 3, 4, 5 — рабочие контакты, между ними расположены холостые контакты

к первому ее отводу, а телевизор — к началу обмотки автотрансформатора и к медному полукольцу ползуна переключателя $П_1$. В этом случае при передвижении ползуна $П_1$ по часовой стрелке подводимое напряжение будет повышаться (рис. 3).

Если же напряжение сети велико и его необходимо понизить, то перестановкой переключателя $П_2$ вверх замыкают верхние пары его пластин. При этом телевизор подсоединяется к началу обмотки автотрансформатора и к первому ее отводу, а сеть — к началу обмотки и к ползуну переключателя $П_1$ (рис. 4). В этом случае при передвижении ползуна

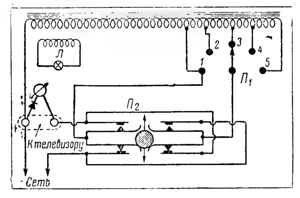


Рис. 3. Схема автотрансформатора с переключателями: автотрансформатор работает на повышение напряжения

этого переключателя по часовой стрелке напряжение, подводимое к телевизору, будет понижаться.

Для измерения напряжения, подаваемого на телевизор, я применил вольтметр, шкала которого освещается лампочкой *Л* от карманного фонаря. Питается эта лампочка от дополнительной обмотки автотрансформатора, содержащей 15 витков (рис. 3). Сверху лампочка прикрыта колпачком с боковой щелью, направленной в сторону шкалы.

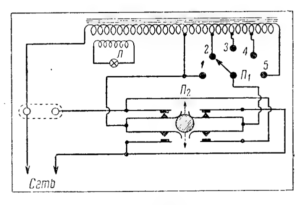


Рис. 4. Схема автотрансформатора с переключателями: автотрансформатор работает на понижение напряжения

Переделанный автотрансформатор монтируется в ящике размерами 160 × 160 × 160 *мм* (рис. 5).

Таким способом, понятно, можно усовершенствовать и автотрансформаторы, применяемые для питания обычных сетевых радиоприемников.

Желательно, чтобы завод, выпускающий автотрансформатор РАТ-200/220, внес в его конструкцию предлагаемые здесь дополнения.

С. Залаби

Тарасовка Московской области

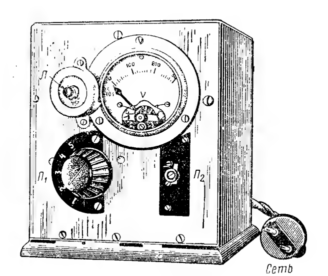


Рис. 5. Внешний вид смонтированного автотрансформатора

Примечание редакции. Радиолюбителям, которые будут добавлять к автотрансформатору переключатели, можно рекомендовать сделать фиксатор рабочих положений переключателя $П_1$. Это исключит возможность задержки ползунка переключателя на холостых контактах.

Определение цвета свечения экрана трубки

Определить цвет свечения трубки, не включая ее, можно следующим простым способом. Экран трубки следует потереть какой-нибудь шерстяной или шелковой тканью. В момент отнятия ткани от стекла экран начинает довольно ярко фосфоресцировать. При наличии послесвечения фосфоресценция держится дольше.

Описываемую проверку трубки лучше производить в темноте.

Г. Федоровский

Припой для пайки алюминия

Я применяю для пайки алюминия припой следующего состава: цинк — 33%, олово — 65%, висмут — 2%.

Если нет висмута, то припой составляется только из цинка и олова в пропорции: цинка — 30%, олова — 70%.

Приготовляя сплав, сначала нужно расплавить олово, в которое затем бросают кусочки цинка.

Способ употребления припоя следующий: поверхности алюминия, подлежащие пайке, нужно сначала зачистить до блеска и облудить с помощью паяльника. Затем пайка производится обычным способом.

А. Горюнов

с. Ленинское Карагасского района Ю.-Казахстанской области

Расчет электромагнитной фокусирующей системы

П. Моренец-Павлов

Электронный луч в зависимости от габаритов обмотки, места ее расположения на горле трубки и напряжения на втором аноде последней может быть сфокусирован на экране трубки при различном числе ампервитков катушки.

Для расчета фокусирующей системы с железным ярмом (экраном) можно пользоваться следующими, достаточно точными формулами:

$$I_ф = 1{,}6\,d^2 \quad \text{или} \quad d = 0{,}8\sqrt{I_ф},$$

$$aw = \frac{0{,}15\,Dl\sqrt{U_a}}{H},$$

$$w = \frac{aw}{I_ф},$$

$$D = \frac{b\cdot 10^4}{10000 - \dfrac{12\cdot d_1^2\, l\sqrt{U_a}}{d^2\cdot H^2}},$$

$$U_ф = \frac{7\cdot D\cdot aw}{d^2\cdot 10000},$$

где D — средний диаметр обмотки фокусирующей катушки в *см*,
H — ширина обмотки в *см*,
b — внутренний диаметр обмотки (диаметр ее каркаса) в *см*,
$U_ф$ — напряжение на концах обмотки,
U_a — напряжение на втором аноде электронно-лучевой трубки в *в*,
$I_ф$ — ток, протекающий через фокусирующую обмотку в *а*,
d — диаметр провода без изоляции в *мм*,
d_1 — то же с изоляцией в *мм*,
w — число витков в обмотке,
aw — необходимое для фокусировки луча число ампервитков,
l — расстояние от центра обмотки до экрана трубки в *см*.

При расчете фокусирующей системы, включаемой на зажимы источника анодного питания, следует задаться величинами H, U_a, d, l, b и определить сначала ток $I_ф$ по диаметру провода. При расчете системы, включаемой последовательно с источником питания, следует задаться величинами H, U_a, $I_ф$, l, b и определить сначала диаметр провода d по току $I_ф$, потребляемому телевизором.

Пример. Рассчитать обмотку фокусирующей системы для электроннолучевой трубки 23 ЛК-1Б. Обмотка должна включаться на зажимы источника анодного питания с $U_{выпр} = 350$ *в*. Напряжение на втором аноде $U_a = 10\,000$ *в*. Внутренний диаметр обмотки $b = 4$ *см*, ее ширина $H = 3{,}4$ *см*. Для обмотки выбираем провод ПЭ 0,12 (диаметр с изоляцией $d_1 = 0{,}135$ *мм*). Расстояние от фокусирующей системы до экрана трубки $l = 31$ *см*. По приведенным выше формулам находим:

$$I_ф = 1{,}6\,d^2 = 1{,}6\cdot 144\cdot 10^{-4} = 0{,}023\ а,$$

$$D = \frac{b\cdot 10000}{10000 - \dfrac{12\cdot d_1^2 l\sqrt{U_a}}{d^2 H^2}} = \frac{4\cdot 10000}{10000 - \dfrac{12\cdot 0{,}135^2\cdot 31\cdot\sqrt{10000}}{0{,}12^2\cdot 3{,}4^2}} = 6{,}7\ см,$$

$$aw = \frac{0{,}15\cdot Dl\sqrt{U_a}}{H} = \frac{0{,}15\cdot 6{,}7\cdot 31\sqrt{10000}}{3{,}4} = 916,$$

$$w = \frac{aw}{I_ф} = \frac{916}{0{,}023} \approx 40\,000 \text{ витков}.$$

Глубина намотки $t = D - b = 6{,}7 - 4 = 2{,}7$ *см*, наружный диаметр обмотки $D^1 = 2t + b = 5{,}4 + 4 = 9{,}4$ *см*.

Напряжение $U_ф$, падающее на фокусирующей катушке, должно быть меньше напряжения источника питания $U_{выпр}$. Этим обеспечивается возможность включения последовательно с фокусирующей катушкой переменного регулировочного сопротивления R, с помощью которого можно будет уточнить фокусировку.

На этом сопротивлении будет падать часть напряжения источника питания. Проверку этого условия производим по формуле:

$$U_ф = \frac{7\cdot Daw}{d^2\cdot 10000} = \frac{7\cdot 6{,}7\cdot 916}{144\cdot 10^{-4}\cdot 10\,000} = 298\ в.$$

Расчетная величина регулировочного сопротивления определяется по формуле:

$$R = \frac{U_{выпр} - U_ф}{I_ф} = \frac{350 - 298}{0{,}023} = 2300\ ом.$$

Для осуществления возможности регулировки тока через катушку как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения применяем регулировочное переменное сопротивление с максимальной величиной 5000 *ом*.

Если бы расчетное $U_ф$ превысило $U_{выпр}$, пришлось бы несколько увеличить H и расчет произвести заново.

Если необходимо уменьшить мощность питания фокусирующей катушки, при параллельном включении следует задаться меньшим ее диаметром и увеличить H. Например, при $d = 0{,}08$ *мм* ($d_1 = 0{,}09$ *мм*) $H = 4{,}6$ *см* и при прочих неизменных условиях примера получим: $D = 5{,}1$ *см*, $aw = 515$, $I_ф = 0{,}01$ *а*, $w = 51\,500$ витков, $U_ф = 287$ *в*, $R = 6300$ *ом* (принимаем 10 тыс. *ом*).

Внутренние шумы приемника

М. Персиков

Одним из основных параметров приемника является его чувствительность. Под чувствительностью радиовещательного приемника понимают напряжение сигнала на его входе, при котором получается выходная мощность, равная 0,1 максимальной неискаженной мощности приемника. При этом принимают, что сигнал модулируется частотой 400 *гц* при коэфициенте модуляции, равном 30 процентам.

Чувствительность различных заводских радиовещательных приемников лежит примерно в пределах от 50 до 500 *мкв*. На первый взгляд повышение чувствительности приемника не представляет особого труда, например, путем увеличения числа ступеней усиления высокой или промежуточной частоты. Однако на практике этот путь не всегда пригоден, так как одновременно с повышением усиления возрастают и помехи.

При приеме отдаленных маломощных радиостанций трудно добиться хорошего воспроизведения передачи. Передача бывает слышна на фоне тресков и различных шумов. Это объясняется тем, что вместе с сигналом станции приемник принимает внешние атмосферные и индустриальные помехи. Наибольшей величины внешние помехи достигают в большом городе при приеме на длинных и средних волнах. На коротких же волнах особенно в сельской местности они сравнительно малы. Кроме того, возникают помехи и в самом приемнике. Этот вид помех обычно называют **внутренними шумами** приемника. Они имеют непрерывный спектр частот, а их относительный уровень вследствие ухудшения усилительных свойств ламп с повышением частоты резко возрастает и на частотах выше 100÷300 *мггц* ($\lambda = 3 \div 1$ *м*) основными помехами становятся внутренние шумы приемника. Однако при неправильном выборе схемы приемника внутренние шумы могут сказаться и на более длинных волнах. Например, супергетеродинные приемники без усиления ВЧ и с двумя ступенями усиления ПЧ могут «шуметь» на всех диапазонах.

Исходя из этих соображений, ГОСТ на радиовещательные приемники устанавливает, что **реальная** чувствительность таких приемников при отношении полезного сигнала к напряжению собственных шумов приемника (включая и фон) принимается равной не менее 10 (20 *дб*).

Чем же вызываются внутренние шумы приемника и как их можно уменьшить?

ШУМЫ, СОЗДАВАЕМЫЕ ТЕПЛОВЫМ ДВИЖЕНИЕМ ЭЛЕКТРОНОВ

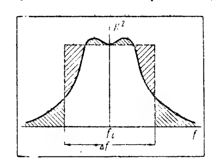
Свободные электроны, которые имеются в большом количестве в проводниках, находятся в непрерывном беспорядочном тепловом движении, причем скорость и направление движения отдельных электронов в каждый момент времени различны. В результате этого беспорядочного движения в проводнике возникает очень слабый ток, беспрерывно изменяющий свою величину и направление. Этот так называемый **флюктуационный** ток создает на концах проводника некоторое напряжение, действующее значение которого в *мкв* при комнатной температуре ($t = 20°$ Ц) можно подсчитать по формуле:

$$U_ш = \frac{1}{8} \sqrt{R \Delta f},$$

где R — активное сопротивление проводника в тысячах омов,

Δf — ширина полосы частот приемника в килогерцах.

Ширина полосы пропускания Δf для вычисления напряжения шумов определяется следующим образом: вычерчивается кривая зависимости квадрата коэфициента усиления (κ^2) приемника от частоты и строится прямоугольник (см. рисунок), площадь которого равновелика площади, ограниченной кривой и осью абсцисс, а высота равна ординате кривой при f_0; величина основания этого прямоугольника и указывает полосу пропускания приемника Δf, необходимую для вычисления напряжения шумов.



Приведенная формула, строго говоря, верна только в том случае, когда величина сопротивления R не зависит от частоты. Однако она дает достаточную точность и при расчете напряжения шумов на зажимах колебательного контура. В этом случае активную составляющую полного сопротивления контура вблизи резонансной частоты можно приближенно считать равной резонансному сопротивлению $Z_{рез}$.

ШУМЫ ЭЛЕКТРОННЫХ ЛАМП

В электронной лампе имеют место следующие основные виды шумов: а) шумы, вызываемые **дробовым** эффектом; б) шумы, возникающие за счет перераспределения электронов между положительно заряженными электродами; в) шумы, наведенные на сетке лампы за счет конечного времени пролета электронами расстояния катод-сетка. Шумы последнего вида при обычных лампах становятся заметными на частотах выше 30 *мггц*, а в лампах специальных конструкций на значительно более высоких частотах. Остальными видами шумов можно пренебречь ввиду их малости.

Дробовый эффект в лампах обусловлен неравномерностью вылета электронов из катода. Свободные электроны в материале поверхности катода движутся с различными скоростями и в разных направлениях. Поэтому и вылетают они из нагретого катода не совсем равномерно — в отдельные промежутки времени вылетает различное количество электронов. В результате этого ток в анодной цепи лампы изменяется. Этот изменяющийся ток можно рассматривать как сумму постоянного тока и беспорядочно изменяющегося «шумового» тока. Величина последнего зависит от тока эмиссии катода, режима работы лампы и ширины полосы пропускания приемника.

В многосеточных лампах ток эмиссии катода распределяется между анодом и положительно заряженными сетками, причем распределение это по времени неравномерно — в один момент времени положительно заряженная сетка может «перехватить» больше электронов, в другой — меньше, в результате чего анодный ток в первом случае несколько уменьшится, а во втором — увеличится. Это обстоятельство и является причиной того, что многосеточные лампы «шумят» сильнее триодов.

Уровень шумов, создаваемых лампой, принято характеризовать **эквивалентным шумовым сопротивлением**. Для этого реальную («шумящую») лампу условно заменяют лампой с такими же параметрами, не создающей шумов, но с сопротивлением в цепи сетки, тепловые шумы которого создают в анодной цепи лампы шумовые токи, равные шумовым токам реальной лампы. Напряжение шумов лампы, которое мы считаем приложенным к ее сетке, можно определить по приведенной выше формуле, заменив в ней величину R эквивалентным шумовым сопротивлением лампы $R_ш$. Эквивалентное шумовое сопротивление пентода в 3—5 раз выше, чем у триода, имеющего такую же крутизну характеристики.

Эквивалентное шумовое сопротивление преобразовательных ламп еще больше, так как, во-первых, эти лампы имеют бо́льшее число положительно заряженных сеток, а, во-вторых, крутизна преобразования много меньше крутизны характеристик ламп, работающих в режиме усиления. Значения эквивалентных шумовых сопротивлений наиболее распространенных типов ламп приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типы ламп	Триоды			Пентоды			Многосеточные преобразователи	
	6Н8С	6Н15	6Ж4 (6АС7), включенная триодом	6К7	6К9	6Ж4 (6АС7)	6А8	6А7 (6SA7) 6А10С
$R_ш$ в тыс. омов в режиме усиления	0,96	0,47	0,22	22	11	0,72	—	—
$R_ш$ в тыс. омов в режиме преобразования	—	1,88	1	—	—	3	250	200

РАСЧЕТ ШУМОВ НА ВХОДЕ ПРИЕМНИКА

Для определения суммарных шумов приемника шумы отдельных его элементов обычно пересчитывают в цепь сетки первой лампы. Если коэфициент усиления первой ступени больше десяти, то при расчете достаточно учесть только шумы этой ступени; шумы, создаваемые последующими ступенями приемника, в этом случае будут значительно меньше шумов, вносимых первой лампой и усиленных ею шумов входной цепи. Шумы, принятые антенной, также учитывать не будем. Следовательно, при расчете напряжения шумов на входе приемника мы будем принимать во внимание только напряжение шумов контура $U_{шк}$ и пересчитанное в цепь сетки напряжение шумов первой лампы $U_{шл}$. Обе эти величины можно подсчитать по приведенным выше формулам. Суммарное напряжение шумов на входе приемника будет:

$$U_{ш\,вх} = \sqrt{U_{шк}^2 + U_{шл}^2}.$$

Подсчитаем значения напряжения шумов входных ступеней радиовещательных приемников с наиболее распространенными лампами на коротких волнах.

1. Первая ступень приемника представляет собой преобразователь частоты на лампе 6А8. Принимая резонансное сопротивление входного контура на коротких волнах $Z_{рез}=20$ тыс. *ом*, эквивалентное шумовое сопротивление лампы 6А8 в режиме преобразования частоты $R_ш = 0,25$ *мгом* (см. таблицу 1) и ширину полосы пропускания приемника $\Delta f = 5$ *кгц*, найдем напряжение шумов, создаваемых входным контуром

$$U_{шк} = \frac{1}{8}\sqrt{z_{рез}\Delta f} = \frac{1}{8}\sqrt{20 \cdot 5} \approx 1,25 \text{ мкв}$$

и напряжение шумов, создаваемых первой лампой

$$U_{шл} = \frac{1}{8}\sqrt{R_ш \Delta f} = \frac{1}{8}\sqrt{250 \cdot 5} \approx 4,4 \text{ мкв}.$$

Суммарное напряжение шумов на входе при этом будет равно:

$$U_{ш\,вх} = \sqrt{(1,25)^2 + (4,4)^2} \approx 4,6 \text{ мкв}.$$

2. Первой ступенью приемника является усилитель ВЧ на лампе 6К7. Значения $Z_{рез}$ контура и Δf те же, что и в примере 1. По таблице 1 находим значение эквивалентного шумового сопротивления лампы 6К7 ($R_ш = 22$ тыс. *ом*). $U_{шк}$, так же как и в предыдущем случае, получается равным 1,25 *мкв*, а

$$U_{шл} = \frac{1}{8}\sqrt{22 \cdot 5} = 1,3 \text{ мкв}.$$

Суммарное напряжение шумов на входе приемника составит:

$$U_{ш\,вх} = \frac{1}{8}\sqrt{(1,25)^2 + (1,3)^2} = 1,8 \text{ мкв}.$$

Из сопоставления этих двух примеров мы видим, что, применяя на входе приемника ступень усиления ВЧ, можно получить меньшее напряжение шумов на входе, а следовательно, большую **реаль-**

ную чувствительность, чем в том случае, когда принимаемый сигнал подается непосредственно на преобразователь частоты с лампой 6А8.

Если лампу 6К7 в ступени усиления ВЧ заменить лампой 6Ж4 (6АС7), то суммарное напряжение шумов на входе приемника еще уменьшится (до 1,3 *мкв*).

* *
*

Если применить в приемнике две ступени усиления промежуточной частоты, внутренние шумы приемника часто становятся заметными для слуха (так называемый «суперный шум»). Такой приемник, обладая большим усилением, «шумит» даже при отключенной антенне, так как воспроизводит и те шумы, которые создает преобразовательная лампа (6А8 или 6А7).

Для уменьшения шумов смеситель приемника без ступени усиления ВЧ можно выполнить на лампе 6Ж4 с отдельным гетеродином. При этом напряжения на аноде и экранирующей сетке можно взять такими же, как и при усилении, но для сдвига рабочей точки в нелинейную область характеристики сопротивление смещения в цепи катода необходимо увеличить до 500 *ом*. Крутизна преобразования в этом случае будет равна 2÷3 *ма/в*. Напряжение от гетеродина на управляющую сетку 6Ж4 следует подавать через конденсатор емкостью порядка 1—2 *пф*. Напряжение от гетеродина можно также подать в цепь катода смесительной лампы, включив в эту цепь катушку связи с гетеродином. Принимаемый антенной сигнал подается на управляющую сетку. В такой схеме гетеродин работает устойчивее, однако при налаживании приемника здесь труднее регулировать связь с гетеродином.

Если в преобразователе используется лампа 6А8, для улучшения отношения сигнала к шумам следует применить усилитель ВЧ, который может быть апериодическим.

В любом случае уменьшению уровня шумов способствует уменьшение полосы пропускания приемника. Из этих же соображений при приеме дальних радиовещательных станций желательно иметь в приемнике регулировку полосы пропускания по промежуточной частоте.

В коротковолновом любительском приемнике полосу пропускания по низкой частоте не следует делать шире 3 *кгц* и соответственно шире 6 *кгц* по высокой частоте. Такая полоса пропускания вполне достаточна для любительского радиотелефонного приема. В случае же радиотелеграфного приема желательна полоса порядка 100÷200 *гц*. Для получения такой узкой полосы пропускания обычно применяют кварцевые фильтры.

При конструировании многоступенных усилителей, предназначенных для высококачественной записи и воспроизведения музыки и речи, также приходится заботиться о снижении уровня внутренних шумов. В таких усилителях напряжение сигнала должно превышать напряжение шумов в несколько тысяч раз. Следовательно, даже при уровне шумов на входе 1—2 *мкв* чувствительность усилителя практически ограничена несколькими милливольтами; поэтому в его первой ступени надо применять лампу с очень малым эквивалентным шумовым сопротивлением.

В большинстве случаев полосу пропускания усилителя можно ограничить 7 *кгц*, так как обычные электродинамические громкоговорители плохо воспроизводят частоты выше 7000 *гц*. За пределами полосы пропускания частотная характеристика должна круто обрываться, так как длинный «хвост» частотной характеристики увеличивает полосу пропускания, а следовательно, и уровень шумов.

В ПОМОЩЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

Расчет выходного трансформатора для двух громкоговорителей

Б. Лебедев

В практике радиолюбителей иногда бывает необходимо рассчитать выходной трансформатор для двух динамических громкоговорителей, зачастую различной мощности и с разными сопротивлениями звуковых катушек.

В настоящей статье предлагается упрощенный способ расчета вторичных обмоток такого выходного трансформатора. Размеры сердечника и число витков его первичной обмотки рассчитываются по одному из способов, описанных в журнале „Радио“ *.

Как известно, при расчете выходного трансформатора для динамического громкоговорителя заданными величинами являются сопротивление его звуковой катушки r и наивыгоднейшее сопротивление анодной нагрузки выходной лампы R_a.

Коэфициент трансформации выходного трансформатора следует взять таким, чтобы обеспечить преобразование небольшого сопротивления звуковой катушки динамика r в большое сопротивление $R = R_a$, как бы включенное параллельно первичной обмотке выходного трансформатора.

Коэфициент трансформации n для этого случая вычисляется по формуле:

$$n = \frac{w_2}{w_1} = \sqrt{\frac{r}{R}}, \qquad (1)$$

где w_1 и w_2 — числа витков первичной и вторичной обмоток.

Схема выходного трансформатора, нагруженного двумя громкоговорителями, и его упрощенная эквивалентная схема приведены на рисунке. Здесь r_1 и r_2 — сопротивления звуковых катушек, а R_1 и R_2 — пересчитанные в первичную обмотку сопротивления r_1 и r_2.

Введем следующие обозначения:

P_1 — мощность первого динамика,
P_2 — мощность второго динамика,
a — отношение $\frac{P_1}{P_2}$,
w_{21} — число витков первой вторичной обмотки,

* См., например, статью С. Кризе „Расчет выходных трансформаторов“, „Радио“ № 7 и № 8 за 1950 г. и статью К. Щуцкого „Упрощенный расчет выходного трансформатора“, „Радио“ № 3 за 1951 г.

w_{22} — число витков второй вторичной обмотки,

$n_1 = \frac{w_{21}}{w_1}$ — коэфициент трансформации относительно первой вторичной обмотки,

$n_2 = \frac{w_{22}}{w_1}$ — коэфициент трансформации относительно второй вторичной обмотки,

d_1 — диаметр провода первичной обмотки,

d_{21} — диаметр провода первой вторичной обмотки,

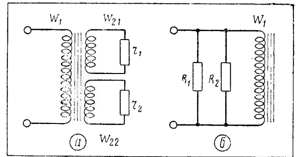
d_{22} — диаметр провода второй вторичной обмотки.

Тогда коэфициенты трансформации n_1 и n_2 будут:

$$\left.\begin{aligned} n_1 &= \sqrt{\frac{r_1 a}{R_a (1+a)}} \\ n_2 &= \sqrt{\frac{r_2}{R_a (1+a)}}. \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

Для случая, когда мощности динамиков равны ($a = 1$),

$$n_1 = \sqrt{\frac{r_1}{2 R_a}} \quad \text{и} \quad n_2 = \sqrt{\frac{r_2}{2 R_a}}. \quad (2')$$



Прежде чем вычислять число витков вторичных обмоток, необходимо проверить отношение коэфициентов трансформации:

$$\frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{a r_1}{r_2}}. \quad (3)$$

Если это отношение получается близким к единице, то оба громкоговорителя можно присоединить к одной вторичной обмотке, рассчитанной по формуле для n_1 или для n_2.

Число витков вторичных обмоток вычисляется по формулам:

$$w_{21} = n_1 w_1 \quad \text{и} \quad w_{22} = n_2 w_1 \quad (4)$$

и диаметр проводов вторичных обмоток по формулам:

$$\left.\begin{aligned} d_{21} &= (0{,}7 \div 0{,}8) \frac{d_1}{\sqrt{n_1}} \\ \text{и} \quad d_{22} &= (0{,}7 \div 0{,}8) \frac{d_1}{\sqrt{n_2}}. \end{aligned}\right\} \quad (5)$$

Пример расчета. Рассчитать вторичные обмотки выходного трансформатора для двух динамических громкоговорителей. В выходной ступени работает лампа 6П3С, отдающая мощность 4 *вт*. $R_a = 2500$ *ом*, $P_1 = 3$ *вт*, $r_1 = 3$ *ом*, $P_2 = 1$ *вт*, $r_2 = 2$ *ом*. Из расчета трансформатора известны $w_1 = 4000$ и $d_1 = 0{,}22$.

Так как отношение мощностей динамических громкоговорителей

$$a = \frac{P_1}{P_2} = 3,$$

коэфициент трансформации для первой вторичной обмотки

$$n_1 = \sqrt{\frac{r_1 a}{R_a (1+a)}} = 0{,}03,$$

число витков этой обмотки

$$w_{21} = n_1 w_1 = 0{,}03 \cdot 4000 = 120$$

и диаметр провода

$$d_{21} = (0{,}7 \div 0{,}8) \frac{d_1}{\sqrt{n_1}} = (0{,}7 \div 0{,}8) \frac{0{,}22}{\sqrt{0{,}03}} \approx 0{,}9 \div 1{,}0 \text{ мм}.$$

Коэфициент трансформации для второй вторичной обмотки

$$n_2 = \sqrt{\frac{r_2}{R_a (1+a)}} = \sqrt{\frac{2}{2500 (1+3)}} = 0{,}014,$$

число витков

$$w_{22} = n_2 w_1 = \frac{0.014 \cdot 4000}{71} \approx 57$$

и диаметр провода

$$d_{22} = (0{,}7 \div 0{,}8) \frac{d_1}{\sqrt{n_2}} = (0{,}7 \div 0{,}8) \frac{0{,}22}{\sqrt{0{,}014}} \approx 1{,}3 \div 1{,}4.$$

В целях экономии площади заполнения окна можно сделать одну вторичную обмотку в 120 витков с отводом от 57-го витка.

В заключение отметим, что в изложенном способе расчета предполагалось, что КПД трансформатора близок к 1, мощности всех частот звукового диапазона распределяются между динамическими громкоговорителями пропорционально мощности последних. В тех случаях, когда после выходного трансформатора производится разделение высших и низших звуковых частот при помощи фильтров, этот способ расчета не пригоден.

Описанный способ расчета можно применять и при определении числа витков вторичных обмоток, работающих на динамик „пищалку“ или на трансляционную линию. В последнем случае вместо сопротивления звуковой катушки одного из динамических громкоговорителей в формулы нужно подставлять входное сопротивление нагруженной трансляционной линии.

Применение лампы 1Б1П

Одной из важнейших и интереснейших тем, поставленных перед радиолюбителями-конструкторами к 10-й Всесоюзной радиовыставке, является создание высокоэкономичных батарейных радиоприемников для сельских местностей, в которых еще не проведена электрификация, а также портативных приемников-передвижек с батарейным питанием.

С точки зрения экономичности наиболее пригодным для применения в ступенях предварительного усиления низкой частоты таких радиоприемников является пальчиковый диод-пентод прямого накала 1Б1П с номинальным напряжением накала 1,2в при токе 60 ма. Для питания его пентодной части может быть применена анодная батарея с напряжением 45—135 в.

В случае использования лампы 1Б1П в супергетеродинной схеме диодная часть ее работает во втором детекторе приемника.

Схема включения диод-пентода 1Б1П во второй детектор батарейного супергетеродинного приемника и в его первую ступень усиления НЧ дана на приводимом рисунке. Если лампу использовать только как предварительный усилитель НЧ (например, в приемнике прямого усиления), то можно воспользоваться одной правой частью схемы, отделенной пунктиром. При этом диодная часть лампы не работает и анод диода (вывод *3*) никуда не присоединяется.

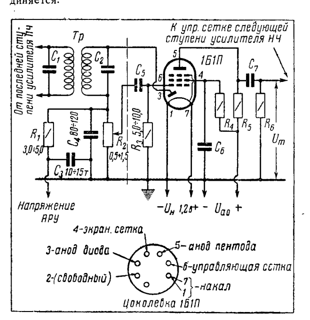


Схема включения диод-пентода 1Б1П

Ко второму детектору относятся: потенциометр R_2, являющийся нагрузкой второго детектора по низкой частоте и одновременно ручным регулятором громкости; конденсатор C_4, блокирующий сопротивление R_2, т. е. пропускающий составляющую промежуточной частоты; фильтр напряжения АРУ, состоящий из сопротивления R_1 и конденсатора C_3.

$Тр_1$, C_1 и C_2 образуют последний полосовой фильтр промежуточной частоты.

К схеме усилителя НЧ относятся: C_5 — конденсатор связи второго детектора с цепью управляющей сетки предварительной ступени усиления НЧ; R_3 — сопротивление утечки этой сетки; R_4 — сопротивление, понижающее напряжение, подаваемое на экранирующую сетку; C_6 — блокировочный конденсатор экранирующей сетки; R_5 — анодное нагрузочное сопротивление пентодной части лампы 1Б1П; C_7 — конденсатор связи со следующей ступенью усиления НЧ; R_6 — сопротивление утечки сетки последующей ступени.

В зависимости от схемы последующей ступени нижний конец сопротивления R_6 можно присоединить не к земле, как показано на рисунке, а к минусу батареи смещения или к минусу анодного напряжения, в цепь которого включено сопротивление автоматического смещения.

В таблице указано, какое усиление* можно получить на средних частотах звукового диапазона от низкочастотной ступени с пентодной частью лампы 1Б1П по приводимой схеме при различных напряжениях источника анодного питания U_{a0} и при стандартных величинах сопротивлений анодной нагрузки R_5 этой ступени и утечки сетки R_6 последующей ступени. Здесь же даны наивыгоднейшие величины сопротивления R_4 в цепи экранирующей сетки, при которых достигаются указанные величины усиления (числа децибел даны округленно) и максимальные амплитуды напряжения низкой частоты $U_{m\,макс}$, которые можно иметь на выходе такой ступени (т. е. между управляющей сеткой и нитью лампы последующей ступени), не рискуя, что предварительная ступень с лампой 1Б1П создаст недопустимо большие нелинейные искажения.

Для того, чтобы усиление ступени с лампой 1Б1П на частоте 100 *гц* не падало бы более чем на 2 *дб* по сравнению с указанием в таблице усилением на средних частотах звукового диапазона, переходной конденсатор C_7 должен иметь емкость:

при $R_6 = 0{,}22$ *мгом*	не	менее	15 000 *пф*
„ „ $= 0{,}47$	„	„	7000 „
„ „ $= 1{,}0$	„	„	4300 „
„ „ $= 2{,}2$	„	„	2000 „
„ „ $= 3{,}3$	„	„	1500 „

* Усиление определяется как отношение переменного напряжения НЧ между управляющей сеткой и нитью накала лампы последующей ступени U_m к напряжению между управляющей сеткой и нитью накала данной лампы 1Б1П.

В качестве переходных могут быть применены слюдяные или бумажные конденсаторы (например, типов КСО и КБГ).

Блокировочный конденсатор экранирующей сетки C_6 должен иметь емкость:

при R_4 от 0,27 до 0,50 *мгом* не менее 0,1 *мкф*
" " " 0,59 " 1,45 " " " 0,07 "
" " " 1,60 " 2,90 " " " 0,05 "
" " " 3,10 " 4,30 " " " 0,03 "

Здесь можно применять бумажные конденсаторы типов КБГ, МКВ и т. п.

Рабочие напряжения конденсаторов C_6 и C_7 должны быть не менее напряжения питающей батареи U_{a0}.

Данные остальных конденсаторов и сопротивлений схемы указаны непосредственно на схеме.

Изменение величин питающих напряжений, сопротивлений и емкостей конденсаторов до 10% практически не изменяет режима работы ступени усиления НЧ.

В случае, если нижняя граница полосы пропускания ступени НЧ должна быть не 100 *гц*, а иная, емкости конденсаторов C_6 и C_7 должны быть изменены в $\frac{100}{f_н}$ раз, где $f_н$ — частота, соответствующая выбранной нижней границе полосы пропускания на том же уровне (минус 2 *дб*).

Верхняя граница полосы пропускания ступени определяется в основном анодным нагрузочным сопротивлением R_5: при $R_5 = 0,27$ *мгом* верхняя граница полосы пропускания находится около 10 000 *гц*, при $R_5 = 0,47$ *мгом* — около 5000 *гц* и при $R_5 = 1$ *мгом* — около 2500 *гц*.

В заключение опишем, каким способом на управляющей сетке лампы 1Б1П, работающей в приведенной схеме, получается напряжение отрицательного смещения. Как видно из рисунка, эта сетка не получает ни смещения от батареи, ни автоматического смещения от катодной цепи (сопротивление в цепи катода отсутствует). Здесь отрицательное смещение на управляющей сетке лампы создается так же, как на лампе, работающей в режиме сеточного детектирования, но только в этом случае смещение возникает за счет поступающего на сетку низкочастотного напряжения сигнала.

Отрицательное смещение на управляющей сетке лампы 1Б1П получается следующим образом. До тех пор, пока низкочастотный сигнал не поступит на вход усилителя, на управляющую сетку лампы 1Б1П не подается напряжение смещения, т. е. она находится под потенциалом, равным потенциалу конца нити накала, с которым она соединена через сопротивление R_3.

Когда же на вход усилителя начинает подаваться переменное низкочастотное напряжение, картина изменяется.

При положительной амплитуде напряжения на сетке лампы часть электронов, излучаемых нитью накала, притягивается сеткой, т. е. в ее цепи появляется ток. За счет этого тока, проходящего через промежуток управляющая сетка — нить лампы, происходит заряд конденсатора C_5. При этом на правой обкладке этого конденсатора, соединенной с сеткой, получается отрицательный заряд, а на левой, соединенной через потенциометр R_2 с нитью лампы, — положительный.

Во время следующего полупериода, когда управляющая сетка получит отрицательный потенциал по отношению к катоду лампы, электроны не будут притягиваться сеткой и конденсатор C_5 заряжаться

Данные ступени усиления НЧ на сопротивлениях с пентодной частью пальчиковой лампы прямого накала 1Б1П

Величины сопротивлений			Максимальная амплитуда выходного напряжения $U_{m\ макс}$	Усиление ступени при амплитуде выходного напряжения $U_m = 5$ *в*	
R_5	R_6	R_4			
мгом	*мгом*	*мгом*	*в*	раз	*дб*
Напряжение источника анодного питания $U_{ao} = 45$ *в*					
0,22	0,22	0,27	20	17	25
0,22	0,47	0,36	24	24	28
0,22	1,0	0,4	25	28	29
0,47	0,47	0,82	20	25	28
0,47	1,0	1,0	24	33	30
0,47	2,2	1,1	25	38	32
1,0	1,0	1,9	20	31	3[illegible]
1,0	2,2	2,0	24	38	32
1,0	3,3	2,2	25	43	33
Напряжение источника анодного питания $U_{ao} = 90$ *в*					
0,22	0,22	0,5	43	25	28
0,22	0,47	0,59	52	34	31
0,22	1,0	0,67	56	41	32
0,47	0,47	1,2	43	37	31
0,47	1,0	1,4	50	47	33
0,47	2,2	1,6	56	57	35
1,0	1,0	2,5	43	45	33
1,0	2,2	2,9	50	58	35
1,0	3,3	3,1	53	66	36
Напряжение источника анодного питания $U_{ao} = 135$ *в*					
0,22	0,22	0,66	63	31	30
0,22	0,47	0,71	79	41	32
0,22	1,0	0,86	84	54	35
0,47	0,47	1,45	65	44	33
0,47	1,0	1,8	76	62	36
0,47	2,2	1,9	84	71	37
1,0	1,0	3,1	63	56	35
1,0	2,2	3,7	75	76	38
1,0	3,3	4,3	79	88	39

не будет. Наоборот, он будет разряжаться через сопротивление утечки сетки R_3. Но так как это сопротивление имеет большую величину, конденсатор C_5 до наступления следующего положительного полупериода не успеет полностью разрядиться. Во время нового положительного полупериода конденсатор C_5 снова подзарядится за счет электронного потока, и описанный процесс будет продолжаться все время, пока на вход усилителя поступает низкочастотное напряжение сигнала.

Так как правая обкладка конденсатора (имеющая отрицательный заряд) соединена с управляющей сеткой лампы, а его левая обкладка (с положительным зарядом) через сопротивление R_2 соединена с нитью накала лампы, управляющая сетка будет получать от этого конденсатора отрицательное смещение. Значения емкости конденсатора C_5 и сопротивления R_3 выбираются настолько большими, что в течение периода самой низкой частоты полосы усиливаемых частот напряжение на этом конденсаторе, а следо-

зательно, и смещение на сетке изменяются очень незначительно. Практически применяемые величины C_5 и R_3 обозначены на схеме, причем, выбирая емкость конденсатора C_5 по нижнему пределу, нужно брать сопротивление R_3 по верхнему пределу и наоборот.

Получающееся отрицательное смещение на управляющей сетке сдвигает рабочую точку вниз по характеристике лампы и тем самым обеспечивает в течение большей части времени работу лампы в области отрицательных смещений на сетке. При этом с увеличением амплитуды напряжения НЧ, поступающего на вход усилителя, автоматически увеличивается напряжение на конденсаторе C_5 и смещение на сетке. В результате заход в область положительных напряжений на сетке получается незначительным. Если же после относительно больших амплитуд низкочастотного напряжения (громкая передача) на сетку лампы сразу начнут поступать малые амплитуды (не громкая передача), то в течение некоторого промежутка времени, необходимого для уменьшения напряжения на конденсаторе C_5 за счет его разряда через сопротивление R_3, напряжение на управляющей сетке вообще не будет иметь положительных значений.

Таким образом, обеспечивается усиление низкочастотных колебаний ступенью с лампой 1Б1П без заметных нелинейных искажений, при условии, что амплитуды выходного напряжения ступени U_m не будут превышать максимальные величины, указанные в четвертой графе таблицы.

Р. Малинин

Автоматическая регулировка полосы пропускания

Ширина полосы пропускания приемника является одним из основных факторов, определяющих качество его звучания.

Чем шире полоса частот, пропускаемых и воспроизводимых приемно-усилительным трактом, включая громкоговоритель, тем ближе звучание приемника к натуральному. Исходя из необходимости максимального уплотнения диапазона, для передающих станций установлена полоса около 9 *кгц*, что ограничивает частоту модуляции до 4,5 *кгц*. Но даже и эту сравнительно небольшую полосу частот не всегда можно целиком использовать.

При приеме мощных близлежащих радиостанций уровень полезного сигнала значительно превосходит уровень помех. В этом случае полосу пропускания приемника можно расширить для того, чтобы улучшить качество воспроизведения передач.

В худших условиях происходит прием маломощных и удаленных радиостанций. Здесь воздействие помех более ощутимо, так как уровень полезного сигнала близок к уровню помех.

Одним из способов ослабления воздействия помех является сужение полосы воспроизводимых приемником частот, хотя при этом несколько ухудшается качество воспроизведения за счет снижения натуральности звучания. Для того, чтобы независимо от мощности принимаемой станции получать прием без помех, в ряде высококачественных радиоприемников применяется регулировка ширины полосы пропускания, которая осуществляется отдельной ручкой. Регулировка ширины полосы может осуществляться как в низкочастотной, так и в высокочастотной частях приемника. Наиболее эффективна одновременная регулировка по низкой частоте (регулятор тембра) и по промежуточной частоте.

Имеются радиоприемники, в которых регулировка ширины полосы осуществляется автоматически. При малых уровнях входного сигнала полоса в таких приемниках сужается, чем ослабляется воздействие помех.

В настоящей заметке приводятся 3 схемы автоматической регулировки ширины полосы, которые могут быть использованы в радиолюбительских конструкциях.

В схеме рис. 1 используется отрицательная обратная связь, получающаяся за счет включения последовательного резонансного контура L_1C_1 в цепь катода лампы последней ступени усиления промежуточной частоты. Постоянная составляющая анодного тока проходит через дроссель $Др_1$. Контур L_1C_1 настраивается точно на промежуточную частоту. Для этой частоты его сопротивление близко к нулю, а следовательно, отрицательная связь (по току) отсутствует. На частотах ниже и выше промежуточной действует отрицательная обратная связь, уменьшающая усиление на крайних частотах полосы и тем самым ограничивающая ее. Степень ограничения полосы пропорциональна обратной связи, а последняя при наличии АРУ зависит от силы сигнала.

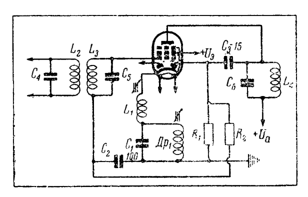


Рис. 1

Автоматическая регулировка по схеме рис. 2 основана на использовании положительной обратной связи, подаваемой с переменного сопротивления R_3, включенного в анодную цепь лампы усилителя ПЧ, в цепь ее сетки через цепь R_1, R_2, C_3, C_4 и часть индуктивности катушки L_1.

Обратная связь может регулироваться сопротивлением R_3.

Полоса пропускания сеточного контура тем у́же, чем больше обратная связь. При наличии АРУ ширина полосы зависит от силы сигнала: чем слабее сигнал, тем больше усиление, чем сильнее обратная связь, тем у́же полоса.

В схеме рис. 3 положительная обратная связь осуществляется в первой ступени усиления НЧ, которая должна быть собрана на пентоде с переменной крутизной (например, на лампе 6Б8С).

На управляющую сетку этой лампы одновременно с низкочастотным напряжением от диодного детектора через конденсатор C_1 небольшой емкости подается напряжение ПЧ с контура L_1C_2. Усиленные лампой колебания ПЧ вследствие наличия индуктивной связи между катушками L_2 и L_1 подаются обратно в контур L_1C_1. Таким образом, первая ступень усиления НЧ одновременно является недовозбужденным регенератором, работающим на ПЧ. Конденсатор C_1 можно заменить изолированным проводником, поднесенным к сетке лампы. Катушка L_2 должна иметь приблизительно в пять раз меньше витков, чем катушка L_1; полярность ее включения такая же, как в обычном регенераторе. Обратная связь регулируется полупеременным конденсатором C_3. Чтобы не допустить напряжение ПЧ в последующие ступени НЧ, в схеме имеется сопротивление R_6, которое вместе с емкостью анод-земля образует заграждающий фильтр для НЧ.

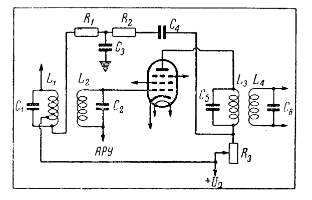


Рис. 2

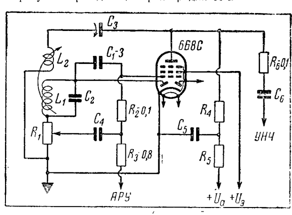


Рис. 3

Схема работает так же, как и предыдущая: при повышении усиления лампы увеличивается обратная связь, резонансная кривая контура становится более острой и полоса пропускания уменьшается. Усиление же благодаря наличию АРУ изменяется в зависимости от силы сигнала.

В двух последних схемах необходимо в отсутствие сигнала установить максимально допустимую степень обратной связи, при которой генерация еще не возникает.

М. Эфрусси

ОБМЕН ОПЫТОМ

Тросик для шкалы настройки

Для замены оборвавшегося тросика передающей системы шкалы настройки приемника рекомендую использовать жилу (нить) от приводного ремня автомобильного вентилятора. Такая жила обладает высокой прочностью, очень эластична, не вытягивается и поэтому вполне пригодна для указанной цели. Бракованный же вентиляторный ремень можно достать в любом автопарке и МТС.

Н. Меднов

г. Мосальск Калужской области

Перемотка электропаяльника

При намотке новой или перемотке сгоревшей обмотки электропаяльника в качестве изолятора обычно применяется асбест или слюда. Асбест, слегка смоченный водой, сравнительно хорошо прилегает к поверхности стержня паяльника и поэтому намотать на него проволоку не представляет никаких трудностей. Надо лишь по окончании намотки дать асбесту хорошо высохнуть.

Сложнее обстоит дело в случае применения слюды. Она упруга и легко ломается. Поэтому ее трудно закреплять на стержне паяльника и трудно наматывать на слюду обмотку, так как тонкая проволока разрезает края слюдяной полоски и последняя начинает раскручиваться.

Проще всего поэтому приклеивать слюду к поверхности стержня шеллаком. Практически это делается так: покрыв одну сторону слюдяной полоски жидким шеллаком, ее накручивают на стержень, туго зажав его в ладони руки. Затем поверх слюды наматывают изоляционную ленту. Когда шеллак высохнет, снимают ленту и приступают к намотке паяльника.

Г. Рахмачев

г. Ялта, радиоузел

Удаление эмалевой изоляции

Радиолюбителям хорошо известно, насколько трудно механическим путем удалить эмаль с поверхности тонких жилок провода литцендрата. При самой тщательной и аккуратной зачистке ножом или наждачной шкуркой отдельные жилки провода обычно обрываются или остаются изолированными. И в том и в другом случае резко снижается добротность катушки, так как оборвавшаяся или изолированная жилка не дает контакта с остальными жилками провода.

Можно рекомендовать следующий простой способ удаления эмалевой изоляции, проверенный на практике.

Концы жилок провода, подлежащие зачистке, слегка обжигаются на пламени спиртовки, а затем погружаются в спирт. Обожженная эмаль в спирту быстро растворяется и сходит с поверхности провода. После этого провод можно паять, не подвергая его никакой дополнительной зачистке.

П. Коршунов

г. Ленинград

Универсальный корректирующий фильтр

В практике работы радиоузлов при усилении речей ораторов, записи и воспроизведении звука часто встречается необходимость корректировать частотную характеристику тракта в целях улучшения качества звучания. Так, например, при записи звука с микрофона в неприспособленных для этого помещениях запись всегда получается с резко подчеркнутыми низкими частотами. При воспроизведении такой записи получается своеобразный «бубнящий» звук. Для устранения этого недостатка при звукозаписи или при усилении речи оратора последовательно в тракт желательно включать корректирующий контур, заваливающий низкие частоты. Величина завала низких частот не является определенной величиной, а зависит от характеристики микрофона, акустических свойств помещения и подбирается опытным путем.

Рис. 1

Иногда бывает необходимо воспроизвести запись, сделанную с большим уровнем фона переменного тока. В этих случаях также можно улучшить воспроизведение ослаблением низких частот.

Нередко бывают случаи, например, при проигрывании граммпластинок, особенно старых, когда для устранения характерного шипения, т. е. для улучшения качества звучания, оказывается необходимым, полностью пропустив все низкие частоты, ограничить пропускание высоких частот.

На рис. 1 приводится схема корректирующего фильтра, позволяющего в широких пределах изменять полосу пропускаемых частот.

С помощью переключателя часть или полная индуктивность дросселя включается в различных комбинациях с конденсаторами, образуя фильтры с различной полосой пропускания.

Частотные характеристики фильтра в различных положениях переключателя приведены на рис. 2.

В положении переключателя «0» фильтр никаких добавочных затуханий не вносит; это дает возможность оставлять фильтр постоянно включенным в тракт.

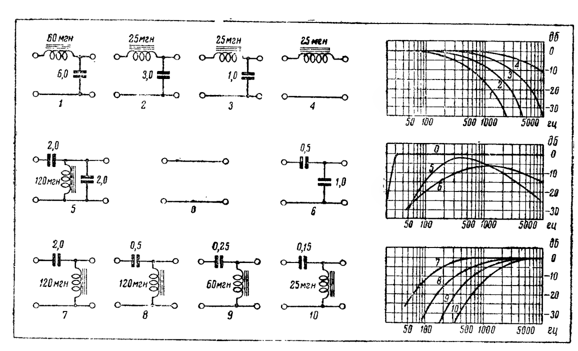


Рис. 2

В том случае, когда фильтр должен работать на нагрузку, большую, чем 200 *ом* (например, высокоомный вход усилителя), его нужно зашунтировать сопротивлением с таким расчетом, чтобы общее сопротивление нагрузки контура составило бы 200 *ом.*

Источник звуковой частоты, после которого включается фильтр, также должен быть рассчитан на нагрузку 200 *ом.*

Во избежание наводок фильтр монтируется в металлической коробке.

Дроссель фильтра помещается в экран из 1-*мм* железа (или лучше пермаллоя).

Провода, подходящие к фильтру, следует экранировать. Данные деталей фильтра указаны на схеме. Конденсаторы фильтра не должны иметь утечек. Желательно применение конденсаторов типа КБГ-И и КБГ-М.

Переключатель фильтра может быть использован любой, обеспечивающий надежные контакты и соответствующие переключения.

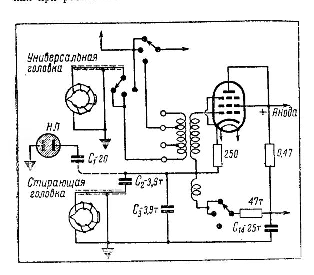
Дроссель фильтра имеет следующие данные: набор Ш-12×15; провод ПЭ 0,3; число витков 310 с отводами от 142-го и 220-го витков.

Описываемый фильтр рассчитан на подключение к нему нагрузки, равной 200 *ом* (например, регулятора усиления с таким входным сопротивлением).

А. Фридман

Индикатор к генератору магнитофона

При эксплоатации магнитофона очень желательно иметь индикатор, при помощи которого можно было бы контролировать работу генератора ВЧ, в частности, определять, дает ли генератор колебания при размагничивании пленки.



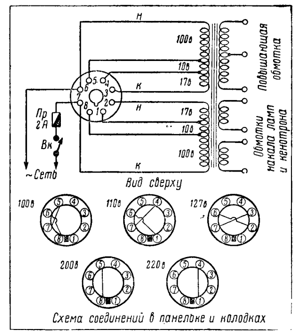
Контролировать работу генератора можно с помощью неоновой лампочки *НЛ* от радиоприемника «Родина». К контакту на ее цоколе надо подпаять конденсатор C_1 емкостью 10—20 *пф*, не имеющий утечки. Этот конденсатор (см. рисунок) соединяется с контактом контура генератора, от которого через конденсатор C_2 подается напряжение ВЧ на стирающую головку. Цоколь лампочки *Л* соединяется с корпусом магнитофона. Неоновая лампочка будет светиться, если ручка переключателя вида работы установлена в положение «запись» (безразлично на малой или большой скорости). При установке ручки переключателя в положение «воспроизведение» лампочка *Л* гаснет. Таким образом, неоновая лампочка позволяет наблюдать за наличием колебаний в генераторе, определять, на какой вид работы переключен магнитофон (на запись или воспроизведение) и, следовательно, гарантирует от возможности случайного (по ошибке) размагничивания пленки. Такой индикатор применен мною в магнитофоне «Днепр».

А. Федоров

г. Воронеж

Первичная обмотка на пять напряжений

При понижении напряжения сети желательно иметь возможность переключать первичную обмотку трансформатора на напряжение 100 или 200 *в*. Первичная обмотка трансформатора, рассчитанная на включение в сеть с напряжением 100 110, 127, 200 и 220 *в,* должна быть намотана так, как указано на рисунке. Здесь же показано присоединение отводов обмоток к гнездам панельки трансформатора, а также соединение между собой штырьков колодок, предназначенных для переключения трансформатора на напряжения 100, 110, 127, 200 и 220 *в.*



В. Гореликов

г. Москва

ЕМКОСТЬ И индуктивность

Проф. С. Хайкин

ПЕРЕМЕННЫЕ ТОКИ

Радиосвязь, как было указано в предыдущей статье, осуществляется с помощью электромагнитных волн, которые обладают способностью распространяться в пространстве без проводов. Для возбуждения электромагнитных волн служат передающие антенны—провода, питаемые быстропеременными токами. Наоборот, в проводах приемных антенн приходящие электромагнитные волны возбуждают быстропеременные токи.

Таким образом, процесс передачи по радио начинается и кончается быстропеременными токами. Эти токи играют в радиотехнике исключительно важную роль. Поэтому, чтобы понять устройство передатчика и приемника и разобраться в происходящих в них явлениях, необходимо познакомиться со свойствами переменных токов и способами их возбуждения. Мы начнем это ознакомление с обычного переменного тока, а затем перейдем к тем быстропеременным токам, которыми пользуются для радиопередачи.

Обычный переменный ток чаще всего получают в электрических машинах, принцип действия которых схематически изображен на рис. 1. При вращении обмотки динамо-машины в магнитном поле вокруг своей горизонтальной оси число силовых линий этого поля, пронизывающих эту обмотку, все время изменяется. Сначала, возрастая в одном направлении, число магнитных силовых линий достигает максимума, затем начинает уменьшаться и падает до нуля; потом опять начинает возрастать в другом направлении, снова достигает максимума (но уже в другом направлении) и опять уменьшается и так далее. После того, как обмотка машины сделала полный оборот, весь процесс начинает снова повторяться. Следовательно, число магнитных силовых линий, пронизывающих обмотку динамо-машины при вращении, изменяется **периодически**. Период этих изменений равен времени, в течение которого обмотка делает один полный оборот.

Для характеристики скорости вращения вместо продолжительности одного оборота обычно указывают число оборотов в одну секунду. Точно так же для характеристики быстроты протекания периодического процесса вместо продолжительности периода часто указывают частоту процесса, т. е. число периодов за одну секунду.

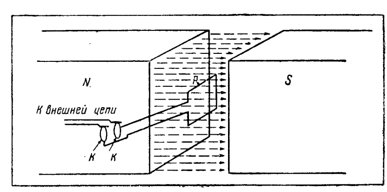


Рис. 1. Принцип действия электрической машины. В магнитном поле магнитов NS вращается рамка P. К внешней цепи рамка присоединяется через кольца К

Если, например, обмотка машины делает один оборот за $^1/_{50}$ секунды, то за секунду она делает 50 оборотов. Соответственно период изменений числа магнитных силовых линий равен $^1/_{50}$ секунды, а частота этих изменений — 50 периодам в секунду. Вместо того, чтобы каждый раз при указании частоты говорить «столько-то периодов в секунду», применяют специальную единицу герц (*гц*). Число герц и означает число периодов в секунду.

Для процессов, происходящих с большой частотой (а с такими обычно и приходится иметь дело в радиотехнике), пользуются большими единицами—килогерц (*кгц*), равной тысяче герц (тысяче периодов в секунду), и мегагерц (*мггц*) — миллион герц.

Но вернемся к машине переменного тока. Когда число магнитных силовых линий, пронизывающих катушку, изменяется, то в катушке возникает электродвижущая сила (ЭДС),— это явление электромагнитной индукции. И если к обмотке машины (через кольца) присоединена какая-либо внешняя цепь, то под действием ЭДС в цепи возникнет электрический ток (сила эта потому и называется электродвижущей, что она способна приводить в движение электрические заряды, т. е. создавать электрические токи). Так как число магнитных силовых линий, пронизывающих катушку, изменяется периодически, то и возникающая при этом ЭДС также изменяется периодически, увеличиваясь до максимума в одном направлении, затем уменьшаясь до нуля, и т. д. Такая изменяющаяся по величине и направлению ЭДС называется переменной ЭДС.

Если изобразить на графике эти изменения электродвижущей силы со временем, то получится кривая, изображенная на рис. 2. В соответствии с изменениями величины и направления ЭДС будут происходить и изменения

направления и силы тока в цепи, присоединенной к машине. Следовательно, в цепи будет течь *переменный ток.* Если машина делает 50 оборотов в секунду, то период этого переменного тока будет равен $1/_{50}$ секунды, а частота — 50 *гц.* Переменным током именно такой частоты обычно питают сети, предназначенные для освещения и технических целей.

Так как изменения силы тока в цепи будут следовать за изменениями ЭДС, то и сила тока будет изменяться по величине и направлению в соответствии с графиком рис. 2. Кривая, приведенная на рис. 2, называется синусоидой, поэтому переменная ЭДС и переменные токи, изменения которых изображаются этой кривой, называют синусоидальными.

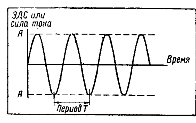


Рис. 2. Кривая изменений ЭДС и силы тока во времени

Наибольшее значение, которого достигает переменная ЭДС (или сила переменного тока), т. е. величина *А* на графике рис. 2, называется *амплитудой* ЭДС (или амплитудой переменного тока). Амплитуда ЭДС, так же как и величина ЭДС в любой момент времени, измеряется в вольтах, а амплитуда силы тока, так же как и значение силы тока в любой момент времени, измеряется в амперах.

Соотношение между амплитудой ЭДС, действующей в цепи, и амплитудой силы тока в этой цепи такое же, как и в случае постоянных токов, а именно: амплитуда силы тока в цепи тем меньше, чем больше электрическое сопротивление цепи (закон Ома). Но само сопротивление данной цепи для постоянного и переменного тока может быть совершенно различным. В то время как для постоянного тока сопротивление цепи зависит только от длины и сечения проводников цепи и свойств материала, из которого они изготовлены, для переменного тока сопротивление цепи зависит от величины тех емкостей или индуктивностей, которыми эти проводники обладают.

Поэтому для понимания дальнейшего необходимо рассмотреть вопрос о роли емкостей и индуктивностей в цепях переменного тока.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЕМКОСТЬ

Электрической емкостью называется способность проводников накапливать электрические заряды. Чтобы пояснить, что такое емкость и какую роль она играет в электрических цепях, рассмотрим следующий опыт.

Два больших металлических листа *А* и *Б*, расположенных близко друг к другу, но не соприкасающихся между собой, укреплены на каких-либо изолирующих, например, стеклянных ножках (рис. 3). Присоединим к этим листам источник постоянной ЭДС, например, аккумулятора (рис. 3, справа). Электроны* в проводниках под действием приложенной ЭДС начнут двигаться в направлении, противоположном тому, в котором направлена ЭДС (так как они обладают отрицательным зарядом), т. е. от пластины *А* к «+» аккумулятора и от «+» к «—» внутри аккумулятора, и от «—» аккумулятора к пластине *Б*. Движение электронов в проводниках — это электрический ток, и значит в цепи возникнет электрический ток, направленный в сторону, противоположную движению электронов (так как направлением тока условлено считать направление, в котором двигались бы положительные, а не отрицательные заряды). Вследствие ухода электронов с пластины *А* на ней создается положительный заряд; наоборот, на пластине *Б*, куда электроны приходят и где, следовательно, образуется их избыток, создается отрицательный заряд. Так как число избыточных электронов на одной пластине равно числу недостающих на другой, то положительный заряд на одной пластине и отрицательный на другой в любой момент будут равны по величине.

* Электроны — мельчайшие частицы отрицательного электричества. Они входят в состав всех атомов и, следовательно, содержатся в огромных количествах во всех телах. В металлах часть электронов может свободно переходить от атома к атому, т. е. двигаться внутри металлов.

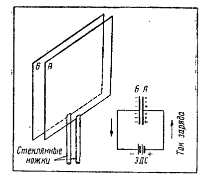


Рис. 3. Пластины А и Б образуют простейший конденсатор. При присоединении к ним источника постоянной ЭДС пластины заряжаются, в цепи протекает кратковременный ток заряда

В результате появления зарядов на пластинах в промежутке, разделяющем пластины, появится электрическое поле и между пластинами возникнет электрическое напряжение.

По мере движения электронов заряды на пластинах, а вместе с тем поле и напряжение между пластинами будут возрастать. Но это напряжение само по себе (если бы не было ЭДС аккумулятора) заставляло бы электроны двигаться в противоположном направлении от пластины *Б* к пластине *А*, т. е. оно действует навстречу ЭДС аккумулятора.

Поэтому по мере увеличения напряжения между пластинами электрический ток в цепи будет уменьшаться; и когда напряжение возрастет до величины ЭДС аккумулятора, ток вовсе прекратится. Следовательно, пластины будут заряжаться только до тех пор, пока напряжение между ними не достигнет величины, действующей в цепи ЭДС.

Рост напряжения между пластинами при заряде изображен графически на рис. 4.

Весь этот процесс заряда пластин протекает очень быстро (в нашей модели он закончился бы за время, много меньшее тысячной доли секунды), и возникающий при заряде пластин зарядный ток в цепи будет очень кратковременным.

Если мы теперь отсоединим пластины от источника ЭДС и замкнем их между собой металлическим проводником, обладающим каким-то сопротивлением *R* (рис. 5), то под действием существующего между пластинами напряжения избыточные электроны с пластины *Б* будут переходить на пластину *А*,— в цепи возникнет разрядный ток. За-

ряд пластин будет уменьшаться и очень скоро упадет до нуля.

Продолжительность процесса разряда зависит от величины сопротивления R. Чем меньше это сопротивление, тем сильнее будет разрядный ток и тем быстрее закончится процесс разряда. На рис. 6 изображено графически уменьшение напряжения между пластинами при разряде при двух разных значениях сопротивления R.

Напряжение, до которого зарядятся пластины, как уже указывалось, равно приложенной ЭДС, но величина зарядов, которые накопятся на пластинах, зависит не только от величины ЭДС, но и от размеров пластин, расстояния между ними и т. д. Например, чем больше размеры пластин, тем больший заряд должен на них накопиться, чтобы напряжение между пластинами достигло данной величины, а значит тем больше электрическая емкость этой пары пластин. Электрическая емкость проводников характеризуется величиной тех разноименных зарядов, которые нужно сообщить проводникам, чтобы зарядить их до напряжения, равного единице, т. е. до 1 *в*.

За единицу емкости принимается такая емкость, при которой проводникам нужно сообщить заряд, равный единице количества электричества (т. е. 1 кулону), чтобы зарядить их до напряжения в 1 *в*. Эта единица емкости называется фарадой. Так как эта емкость очень велика, то на практике применяют единицу в 10^6 раз меньшую — микрофараду (*мкф*) и в 10^{12} раз меньшую — микромикрофараду (*мкмкф*), иначе называемую пикофарадой (*пф*).

Как уже указывалось, емкость проводников зависит от их размеров (чем большие размеры, тем больше емкость), от расстояния между проводниками (чем меньше расстояние, тем больше емкость) и, наконец, от свойств того непроводящего электричество тела — диэлектрика, который разделяет проводники. В данном случае этим диэлектриком является воздух; если бы мы вместо воздуха поместили между пластинами стекло, то емкость пластин возросла бы в несколько раз.

Рассматриваемая нами пара пластин представляет собой простейший к о н д е н с а т о р, т. е. прибор для накопления электрических зарядов. Существует, однако, много более удобных в применении, обладающих большей емкостью и меньшими размерами конденсаторов.

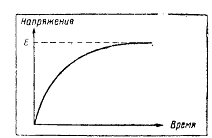


Рис. 4. Кривая роста напряжения на конденсаторе после присоединения его к источнику, дающему постоянную ЭДС, равную E

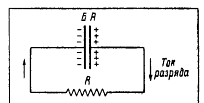


Рис. 5. При замыкании заряженных пластин проводником с сопротивлением R в цепи протекает кратковременный ток разряда и пластины разряжаются

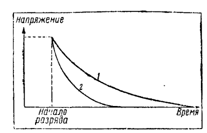


Рис. 6. Кривая спадания напряжения на конденсаторе при разряде его через различные сопротивления. Кривая 1 соответствует случаю большего, кривая 2 — меньшего сопротивления

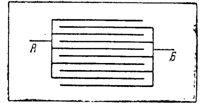


Рис. 7. Конденсатор, составленный из нескольких пар обкладок

В принципе все применяемые на практике конденсаторы подобны описанному нами простейшему конденсатору. Отличаются они лишь конструкцией и применением различных материалов в качестве диэлектрика, разделяющего пластины. В зависимости от типа диэлектрика различают конденсаторы воздушные, слюдяные, бумажные, керамические и т. д. Мы рассмотрим здесь конструкцию нескольких наиболее распространенных типов конденсаторов, встречающихся в радиолюбительской практике.

Прежде всего для того, чтобы получить большую емкость при небольших размерах, часто делают конденсаторы не из двух, а из большего числа пластин. При этом пластины (или обкладки, как их называют иначе) конденсатора соединяются между собой в две группы *А* и *Б* (рис. 7) так, чтобы пластины одной и другой группы чередовались между собой. Получается как бы ряд соединенных между собой параллельно конденсаторов, каждый из которых состоит из двух пластин. Так как при параллельном соединении общая емкость равна сумме соединенных емкостей, то емкость такого конденсатора может быть сделана значительной при небольших размерах. Такая система применяется, например, в слюдяных конденсаторах, в которых листочки фольги, служащие обкладками конденсатора, разделены тонкими пластинками слюды (рис. 8). При этом листочки фольги выступают за края слюдяных пластинок по очереди с той и другой стороны. Все листочки фольги и пластинки слюды собираются в пакетик и выступающие концы первых с каждой стороны соединяются вместе с помощью специальных металлических зажимов (или пайки). Этими зажимами конденсатор присоединяется к внешней цепи. Вся эта стопка чередующихся листочков фольги и пластинок слюды заделывается в специальную оболочку, например, из пластмассы (рис. 9). Чем больше пар обкладок и чем тоньше пластины слюды, тем больше емкость конденсатора. Однако слюдяные пластинки нельзя брать слишком тонкими, так как под действием приложенного напряжения может произойти электрический пробой слюды. Электрическая искра пробивает в слюде отверстие, обкладки конденсатора замыкаются между собой и кон-

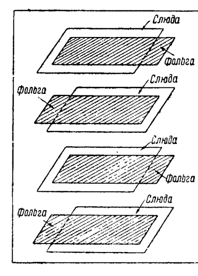


Рис. 8. Схема устройства слюдяного конденсатора. Все обкладки и слюдяные пластины складываются в одну стопку

денсатор приходит в негодность (так как через это замыкание электрические заряды переходят с одной пластины на другую). В любительской практике чаще всего применяются слюдяные конденсаторы емкостью от 50—100 *пф* до 10 000—15 000 *пф*, выдерживающие напряжения от нескольких сот до тысячи вольт.

Иначе устроены часто применяемые в любительской практике бумажные конденсаторы типа КБ. У них обкладками служат две длинные ленты из тонкой фольги, а диэлектриком пропарафинированные бумажные ленты (рис. 10). Края лент из фольги с противоположных сторон выступают за края бумажных лент.

Все эти ленты складываются вместе одна на другую и туго скатываются в трубку. К выступающим с противоположных концов такой трубки краям фольги прикрепляются выводные проводники и затем конденсатор заделывается в бумажную гильзу (рис. 11).

Конденсаторы типа КБ делаются емкостью от 0,05 *мкф* до 0,5 *мкф*. Однако вследствие того, что бумага обладает меньшей электрической прочностью, чем слюда, конденсаторы КБ, как правило, выдерживают меньшие напряжения, чем слюдяные — обычно не более 400—600 *в*.

Помимо конденсаторов типа КБ, существуют другие типы бумажных конденсаторов; некоторые типы их делаются большей емкости — до 2 *мкф* и даже 10 *мкф*.

В случаях, когда нужны конденсаторы сравнительно небольшой емкости, часто применяются керамические конденсаторы. Диэлектриком в них служит специальная керамика, по свойствам и способу изготовления близкая к фарфору.

Устройство двух таких конденсаторов изображено на рис. 12 и 13. Диск (или трубка) из керамики покрыт с двух сторон тонкими слоями металла, которые являются обкладками конденсатора. От обкладок делаются выводы, с помощью которых конденсатор включается во внешнюю цепь. Емкость у таких конденсаторов бывает до 1000 *пф*, а напряжение — до 1500 *в*.

Включение всякого конденсатора в цепь, в которой действует постоянная ЭДС, приведет к тому же результату, как и в рассмотренном нами опыте с пластинами. В цепи возникнет кратковременный зарядный ток и обкладки конденсатора зарядятся до на-

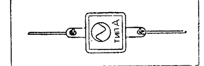


Рис. 9. Внешний вид слюдяного конденсатора

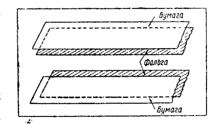


Рис. 10. Устройство бумажного конденсатора. Все ленты складываются вместе и свертываются в трубку

пряжения, равного приложенной ЭДС. Чем больше емкость конденсатора при прочих равных условиях, тем больше будет заряд на обкладках, а значит тем больше и сила зарядного тока. По мере увеличения емкости расти будет и время, в течение которого заканчивается заряд конденсатора. Но все же через некоторое время конденсатор окажется заряженным и зарядный ток пре-

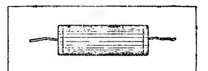


Рис. 11. Внешний вид конденсатора КБ

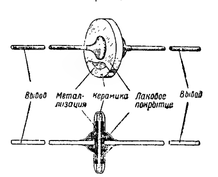


Рис. 12. Устройство дискового керамического конденсатора

кратится. Таким образом, в цепи с конденсатором постоянная ЭДС может создавать только кратковременные токи.

Совсем иная картина получится, если конденсатор включить в цепь переменной ЭДС (рис. 14). Вследствие того, что в такой цепи ЭДС все время будет изменяться, то значит будет изменяться и напряжение на конденсаторе, т. е. конденсатор будет периодически заряжаться и разряжаться, и в цепи все время будут течь зарядные и разрядные токи. Если ЭДС изменяется по синусоидальному закону, то и сила тока в цепи будет меняться по тому же закону, т. е. в цепи будет протекать синусоидальный ток.

Таким образом, при наличии переменной ЭДС в цепи конденсатора будет все время протекать переменный ток; в случае же постоянной ЭДС в цепи конденсатора может возникнуть только кратковременный ток заряда. Это существенное различие и имеют в виду, когда говорят, что конденсатор пропускает переменный ток и не пропускает постоянного тока.

Сила того переменного тока (т. е. величина амплитуды тока), который течет в цепи конденсатора, определяется прежде всего амплитудой ЭДС. Чем она больше, тем больше напряжение, до которого будет заряжаться конденсатор, тем больше будет величина зарядов, которые будут притекать к конденсатору и стекать

с него, а значит тем больше и амплитуда тока в цепи. Но, помимо того, амплитуда тока в цепи зависит еще от двух причин — от емкости конденсатора и частоты приложенной ЭДС. Чем больше емкость конденсатора, тем больший заряд должен накопиться в конденсаторе, чтобы последний зарядился до напряжения, равного приложенной ЭДС, а значит тем больше и амплитуда тока в цепи. С другой стороны, чем выше частота приложенной ЭДС, тем короче то время, за которое заряд должен накопиться в конденсаторе, так как за один период ЭДС конденсатор должен успеть дважды зарядиться (сначала в одном направлении, а затем в другом) и дважды разрядиться. Но чем короче время, в течение которого заряд должен накопиться, тем больше сила зарядного тока (так как сила тока есть отношение суммарного количества электричества к тому времени, за которое это количество электричества протекло в цепи).

Следовательно, чем выше частота ЭДС, тем больше амплитуда созданного ею тока в цепи конденсатора.

Итак, конденсатор пропускает переменный ток и сила этого тока тем больше, чем больше емкость конденсатора и частота тока. Это значит, что для переменного тока конденсатор представляет собой *сопротивление*, величина которого тем меньше, чем больше емкость конденсатора и частота тока. Это сопротивление называется емкостным сопротивлением.

ИНДУКТИВНОСТЬ

Рассмотрим теперь, какую роль будет играть явление самоиндукции в цепи переменного тока. Явление самоиндукции состоит в том, что при изменении силы тока в какой-либо цепи изменяется магнитное поле вокруг проводов этой цепи, а значит изменяется и число магнитных силовых линий, пронизывающих контур, образованный этими проводами. Вследствие этого, как мы знаем, в контуре возникает ЭДС индукции, которая в этом случае называется ЭДС самоиндукции, так как она возникает в том же самом контуре, в котором протекает изменяющийся по силе ток. Эта ЭДС всегда направлена так, что она препятствует тому изменению силы тока, которым она вызвана: при увеличении силы тока в цепи возникает ЭДС, направленная навстречу току, а при уменьшении силы тока ЭДС направлена в ту же сторону, что и ток.

Поэтому явление самоиндукции препятствует быстрым изменениям силы тока в цепи.

Величина ЭДС самоиндукции, возникающей в какой-либо цепи, зависит, с одной стороны, от скорости, с которой происходят изменения числа магнитных силовых линий, пронизывающих контур, т. е. в конечном счете от скорости, с которой изменяется сила тока. С другой стороны, она зависит от свойств самой цепи — от ее индуктивности. Чем больше число магнитных силовых линий, пронизывающих контур (при данной силе тока в цепи), тем резче выражено явление самоиндукции в этой цепи, тем больше индуктивность цепи.

За единицу индуктивности принимают индуктивность такой цепи, в которой при изменении силы тока со скоростью в 1 *а* за одну секунду появляется ЭДС самоиндукции в 1 *в*. Эта единица индуктивности называется генри (*гн*). Часто бывает удобнее применять меньшую единицу индуктивности миллигенри, т. е. тысячную долю генри (*мгн*) и микрогенри (*мкгн*) миллионную долю генри.

Индуктивность цепи зависит от ее формы. Контуры, составленные из прямолинейных проводников, обладают сравнительно малой индуктивностью. Но если провод

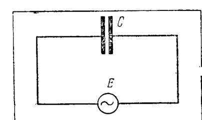


Рис. 14. В цепи, состоящей из источника переменной ЭДС E и конденсатора C, протекает переменный ток. Конденсатор представляет собой емкостное сопротивление

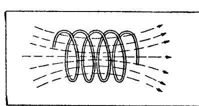


Рис. 15. При свертывании провода в катушку магнитные силовые линии пронизывают все ее витки и поэтому индуктивность возрастает

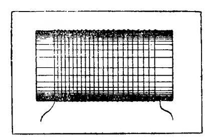


Рис. 16. Катушка самоиндукции с однослойной намоткой

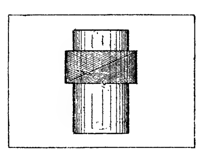


Рис. 17. Катушка самоиндукции типа «Универсаль»

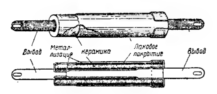


Рис. 13. Устройство трубчатого керамического конденсатора

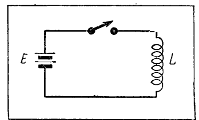


Рис. 18. Катушка самоиндукции L в цепи постоянной ЭДС. Индуктивность катушки играет роль только при включении и выключении ЭДС

свить в катушку (рис. 15), то магнитные силовые линии, создаваемые током, текущим в одном из витков катушки, пронизывают все другие ее витки, и поэтому индуктивность цепи возрастает.

В тех случаях, когда нужно создать большую индуктивность в цепи, в нее включают такие ка-

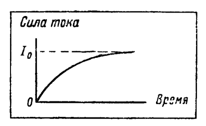


Рис. 19 Кривая нарастания тока при включении постоянной ЭДС в цепь, обладающую индуктивностью

тушки, они называются катушками самоиндукции. Индуктивность катушки тем больше, чем больше число витков у катушки и чем ближе они лежат друг к другу. Для того, чтобы получить очень большие индуктивности, в катушку самоиндукции вводят сердечник из стали или какого-либо другого материала, обладающего способностью сильно намагничиваться (такие материалы называются ферромагнитными или ферромагнитиками; феррум — железо).

В тех случаях, когда индуктивность катушки должна быть не очень велика — не более нескольких миллигенри, обычно применяют катушки без сердечников или с сердечниками из специальных слабо намагничивающихся материалов, например, магнетита. Наиболее простым типом катушки самоиндукции является однослойная катушка, у которой витки намотаны в один слой (рис. 16). У такой катушки при длине 12—15 *см*, диаметре 8—10 *см* и 100—150 витках индуктивность будет составлять десятые доли миллигенри. Для того, чтобы уместить на катушке большее число витков и увеличить ее индуктивность, часто катушку наматывают в несколько слоев (так называемая многослойная намотка).

В современной приемной аппаратуре обычно применяются многослойные катушки со специальным способом намотки, называемым «Универсаль». Наматываются эти катушки машинным способом и поэтому они получаются очень компактными. Катушка типа «Универсаль» изображена на рис. 17.

Посмотрим теперь, как влияет индуктивность цепи на силу тока в цепи. Начнем опять с простейшего случая, когда в цепь включена постоянная ЭДС, например, аккумулятор (рис. 18). В момент включения ЭДС в цепи должен был бы сразу установиться ток, сила которого определяется величиной сопротивления цепи (т. е. законом Ома). Но наличие индуктивности препятствует мгно-

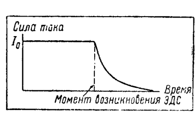


Рис. 20. Кривая, характеризующая исчезновение тока в цепи, обладающей индуктивностью

венному нарастанию тока в цепи, и поэтому сила тока будет возрастать постепенно (рис. 19). При этом изменения силы тока будут становиться все меньше и меньше и значение ЭДС самоиндукции будет уменьшаться. В конце концов ЭДС самоиндукции упадет до нуля и в цепи установится такой ток I_0, какой должен был бы в ней течь, если бы цепь не обладала индуктивностью (рис. 19).

Чем больше индуктивность цепи, тем медленнее происходит нарастание тока и тем дольше длится процесс его установления.

Если бы после того, как ток в цепи установился, мы прекратили бы действие ЭДС, не разрывая при этом цепи (например, замкнули бы аккумулятор накоротко)*, и если бы цепь не обладала индуктивностью, то ток в ней должен был бы прекратиться сразу. Но наличие катушки самоиндукции, препятствующей резким изменениям силы тока, приведет к тому, что ток в цепи будет уменьшаться постепенно (рис. 20) и практически прекратится только через некоторое время тем большее, чем больше индуктивность цепи.

* Конечно, практически так делать нельзя, так как это вредно для аккумулятора, но чтобы не осложнять всей картины, мысленно рассмотрим такой случай.

Итак, в случае постоянной ЭДС индуктивность цепи играет роль только при изменениях силы тока: при включении и выключении ЭДС она замедляет нарастание и спадание тока.

Совсем иную роль играет индуктивность в цепи переменной ЭДС. Рассмотрим цепь, состоящую из источника ЭДС E и катушки самоиндукции L (рис. 21). В случае переменной ЭДС сила тока в цепи все время изменяется и поэтому индуктивность цепи все время играет роль. Так как она замедляет нарастание тока в цепи, то тем самым ЭДС ограничивает то наибольшее значение, до которого ток успевает нарасти за четверть периода (за период ток должен успеть дважды нарасти до максимумов в двух направлениях и дважды упасть до нуля). Иначе говоря, индуктивность ограничивает амплитуды переменного тока в цепи и, следовательно, представляет собой для переменного тока некоторое *сопротивление*.

Сопротивление это тем больше, чем больше индуктивность цепи и чем быстрее происходят измене-

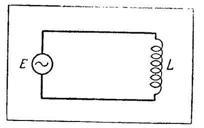


Рис. 21. Катушка самоиндукции L в цепи переменной ЭДС представляет собой индуктивное сопротивление

ния силы тока в цепи, т. е. чем больше частота тока.

Сопротивление, которое представляет собой катушка самоиндукции для переменного тока, называется индуктивным сопротивлением.

Франкистское радио на службе фашизма и поджигателей войны

И. Владимиров

В своей статье «Испания под американским сапогом» Генеральный Секретарь коммунистической партии Испании Долорес Ибаррури писала: «...американцы получили у франкистского правительства такие привилегии, что не только основные отрасли испанской промышленности — текстильная, металлургическая, судостроительная и горнодобывающая, — транспорт и связь, финансы и внешняя торговля контролируются американцами, но даже радиовещание ставится под контроль и руководство американского предприятия «Колумбиа Бродкестинг Систем».

Превращая Испанию в плацдарм американских империалистов, франкисты разжигают в то же время военную истерию с тем, чтобы создать атмосферу, благоприятную для планов Пентагона. И франкистское радио всеми силами пытается помочь этому черному делу. С каждым днем оно все больше разоблачает себя как подголосок «Голоса Америки», подобно тому, как прежде оно было подголоском гитлеровского радио.

В годы второй мировой войны франкистская Испания превратилась в центр провокаций и агрессии против Советского Союза, в очаг гитлеровского шпионажа, направленного против свободы народов.

Ведя активную подрывную деятельность в странах испанского языка Западного полушария, франкисты под руководством нацистских инструкторов создали в Испании организации, которые, прикрываясь задачами культурного сближения народов, говорящих на испанском языке, в действительности являются настоящей пятой колонной и в странах латинской Америки и на Филиппинских островах.

В годы войны, когда свободолюбивые народы с воодушевлением следили за героической борьбой Советской Армии, защищавшей от гитлеровских орд национальную независимость и свободу народов всего мира, франкистское радио захлебывалось от бешеной антисоветской клеветы.

После разгрома гитлеризма Франко стал искать помощи и поддержки у Уолл-стрита, за которые он готов был платить испанской землей и кровью испанцев. Бывший гитлеровский лакей обрел новых хозяев.

Под политический и финансовый контроль новых претендентов на мировое господство перешло и франкистское радио. В настоящее время все радиовещание, радиотелеграфная и телефонная связь в Испании фактически находятся в руках американских трестов. Американские радиовещательные компании через посредство «Интерконтиненталь С. А.» с помощью «Чейз Нейшенел Бэнк» и американского посольства в Мадриде успели в кратчайший срок взять под контроль 38 франкистских радиостанций. Характерно, что телевизионные центры американской компании «Колумбиа Бродкестинг Систем» в Испании были открыты с благословения самого Франко, выступившего по этому поводу с речью, в которой он бряцал оружием, предлагая в жертву магнатам Уолл-стрита жизнь испанских солдат. Другие радиостанции, число которых впрочем весьма ограничено, финансируемые непосредственно франкистским правительством, остаются под контролем фашистской партии «Испанская фаланга». Однако так называемая «независимость» их является чисто формальной. По существу они представляют собой еще одно звено в цепи радиостанций, находящихся на службе американских поджигателей войны.

Состоявшаяся недавно встреча председателя правления «Радиокорпорейшн оф Америка» Фольсона с Франко, хотя франкисты и умалчивают о содержании переговоров, имевших место во время этой встречи, явно свидетельствует о том, что речь идет о новом шаге к полному подчинению франкистских радиостанций американским трестам.

Следует отметить, что под покровительством американских поджигателей войны франкистское радио еще более усилило фашистскую пропаганду, расширив радиус ее действия. После второй мировой войны франкистская Испания превратилась в пристанище для всех гитлеровских приспешников и военных преступников, которым удалось скрыться от возмездия народов. Используя эту фашистскую свору, франкистское радио начало серию передач на разных языках, отличающихся разнузданной клеветой на Советский Союз и страны народной демократии.

Проводимая франкистским радио реакционная пропаганда также тесно связана и согласована с пропагандой Ватикана.

В апреле прошлого года в Мадриде состоялся конгресс «специалистов» по вопросам радиовещания, членов Международного католического общества радиовещания и телевидения. Конгресс, проходивший под председательством епископа Лозанны и Женевы, представлявшего папу Пия XII, ставил перед собой задачу согласовать пропагандистские усилия всех католических радиостанций, в том числе и фашистского радио Франко, и принять меры к расширению круга их слушателей. Последнее является, повидимому, нелегким делом.

Незадолго до этого конгресса папа воспользовался микрофонами франкистского радио, чтобы передать испанским трудящимся свое специальное послание, пытаясь усыпить их растущее недовольство и возмущение. Как известно, Пий XII не имел успеха: на следующий день после того, как транслировалось по радио его послание, 300 000 каталонских рабочих объявили мартовскую всеобщую забастовку, немедленно всколыхнувшую трудящихся Страны басков, Наварры и Мадрида и открывшую, как сказала Долорес Ибаррури, «новый этап борьбы испанского народа».

Из всего вышесказанного следует, что Ватикан и Уолл-стрит взаимно дополняют друг друга и действуют рука об руку, поддерживая фашистский режим генерала Франко.

Франкистское радио находится под финансовым и политическим контролем американских империалистов и под покровительством Ватикана. Оно является орудием антисоветской клеветы и идеологической подготовки войны в руках империалистических поджигателей войны, клерикальной реакции и фашизма.

Франкистское радио — это рупор самой реакционной фашистской пропаганды Франко и его кровавой клики, расторговывающей американским банкирам и милитаристам стратегические базы Испании, ее

сырье и «испанский человеческий материал» для агрессивной войны. Франкистское радио выработало серию пропагандистских штампов, рассчитанных на вкусы торговцев пушечным мясом из Пентагона. По словам франкистов, в стратегических планах агрессивного Атлантического блока Испания должна сыграть роль «Сверх-Гибралтара», а испанская армия призвана стать ударной силой в войсках Эйзенхауэра.

«Франко—провозвестник Атлантического блока»,— вопит франкистское радио. «У Соединенных Штатов, — кричит оно на другой день, — нет в Европе ни одного надежного союзника, кроме Испании Франко». «Испанского солдата, — повторяет оно ежедневно, — можно послать на край света с бурдюком вина и навахой...» И с невыразимым бесстыдством франкистское радио заявляет, что турецкая бригада, которую Риджуэй использует в Корее с тем, чтобы она таскала каштаны из огня для американских интервентов, «символизирует миссию, которая в будущем будет возложена на испанских солдат».

Наряду с этой подлой торговлей пушечным мясом франкистское радио занято усиленной идеологической подготовкой испанской молодежи к войне, которую стремятся развязать американские империалисты. Две фашистские радиостанции «Радио Фаланги» и «Радио СЕУ» непрерывно пытаются сеять среди испанской молодежи антисоветский вирус, культивируют военную истерию и каннибальское восхищение войной и смертью. Этой идеей войны и смерти, как судьбы испанской молодежи, проникнута вся фалангистская пропаганда. «Испанская молодежь,— говорит один франкистский людоед,— грезит об оружии и смерти». «Нас ждут казармы, а потом смерть», — поется в той песне, которую особенно часто передает фалангистское радио.

Франкистское радио — часть пропагандистской машины американских «стратегов» холодной и горячей войны. Одним из наиболее известных комментаторов франкистского радио является Луис Карреро Бланко, в настоящее время министр во франкистском правительстве. Этот сеньор, выступающий как радиокомментатор под псевдонимом Хуан де ля Коса, пытался, например, убедить испанских матерей в «преимуществах» смерти от атомной бомбардировки.

«Если спросить об этом у испанских матерей, я уверен, они ответят, что предпочли бы умереть вместе со своими детьми от атомной бомбы...» В другой раз франкистское радио сообщило, что прибывший в Испанию из Японии миссионер-иезуит прочел цикл лекций о... «лечебном» действии атомной бомбы. А Гомес Апарисио, автор международных обзоров франкистского радио и директор отдела печати франкистского правительства, подстрекает своих хозяев из Пентагона бросить атомную бомбу «в любом пункте Советского Союза».

Франкистское радио является рупором поджигателей войны с Уолл-стрита, исправно распространяющим весь их атомный бред. Нужно ли говорить, что ответы товарища Сталина корреспонденту «Правды» относительно атомного оружия явились серьезным предупреждением и для взбесившихся франкистских военных преступников?

Проводимая Советским правительством сталинская последовательная политика мира вселяет панику во франкистскую камарилью. Неоднократные предложения Советского правительства о запрещении атомного оружия, о сокращении вооружений и вооруженных сил и о заключении пакта мира между пятью великими державами вносят замешательство и смятение в ряды франкистов.

«У Франко и его камарильи, — говорится в Манифесте Коммунистической партии Испании, опубликованном в декабре 1950 года, — нет другой определенной программы, кроме программы войны, ибо у них нет будущего. Они знают, что народ их ненавидит, и думают о войне, как о единственной возможности спасения, хотя они ошибаются и в этом».

Зловонная пропаганда фашистского варварства и войны, передаваемая франкистским радио по рецептам «Голоса Америки», лишила его какой бы то ни было популярности.

Член Палаты представителей Соединенных Штатов мистер Браун недавно был вынужден признать, что когда начинается передача «Голоса Америки», во всей Европе радиослушатели выключают приемники.

То же самое без преувеличения можно сказать и о франкистском «Радионасиональ».

Зато испанский слушатель включает приемник, когда начинаются радиопередачи из Москвы. Один испанский рабочий писал в письме, опубликованном в газете «Мундо Обрера»:

«Как-то ночью я стал настраивать приемник и — что бы вы думали? — поймал Москву... Мы страшно волновались. Мой отец совершенно глух, но и он не отходил от приемника, как будто, бедняга, мог что-нибудь услышать... Здесь уже никто не слушает радио-враки, так называет испанский народ франкистское радио, — мы слушаем Москву...»

В другом письме продавец радиоприемников в одном испанском городе рассказывает, что когда кто-нибудь собирается купить у него приемник, то прежде всего спрашивает: «А он принимает Москву?»

Франкисты и их соучастники всеми средствами пытаются помешать испанскому народу услышать голос правды. Они рассчитывают изолировать, отгородить его от лагеря мира и демократии преступной пропагандой поджигателей войны; они хотят опутать его густыми тенетами антисоветской клеветы, обмануть его и сделать из него слепое орудие американских империалистов. И как бы ни пыталось франкистское радио изрыгать ложь и клевету, оно не в силах помешать испанскому народу узнать правду о той гнусной роли, которую играют нынешние правители Испании — лакеи Уолл-стрита, о той большой борьбе, которая ведется за мир во всем мире.

«Мир будет сохранен и упрочен, если народы возьмут дело сохранения мира в свои руки и будут отстаивать его до конца. Война может стать неизбежной, если поджигателям войны удастся опутать ложью народные массы, обмануть их и вовлечь их в новую мировую войну.

Поэтому широкая кампания за сохранение мира, как средство разоблачения преступных махинаций поджигателей войны, имеет теперь первостепенное значение» (Сталин).

Эти слова товарища Сталина являются ныне путеводной звездой для сторонников мира во всем мире. Ими руководствуются они в своей работе, неустанно разоблачая американских поджигателей войны, они воодушевляют народы в их благородной борьбе за мир.

ТЕХНИЧЕСКАЯ *консультация*

В № 7 журнала за 1951 год была приведена схема экономичного батарейного приемника Б-1950, созданного коллективом конструкторов завода имени А. С. Попова в порядке всесоюзного конкурса на разработку аппаратуры для сельской радиофикации. Тт. Дубровин (с. Великодворье Владимирской области), Скрябин (г. Кунцево Московской области) и многие другие читатели журнала прислали в редакцию письма с просьбой напечатать в журнале данные высокочастотных катушек и выходного трансформатора этого приемника.

Выполняя просьбу наших читателей, мы приводим ниже данные этих деталей.

Антенный дроссель (катушка L_5): 4 × 300 витков ПЭЛ 0,1; индуктивность 15 300 *мкгн*, сопротивление постоянному току 118 *ом*. Каркас секционированный из полистирола.

Контурная катушка средневолнового диапазона L_1 — 92 витка ПЭШО 30 × 0,05 («литцендрат»); индуктивность 195 *мкгн*, сопротивление 1,1 *ом*. Сердечник из карбонильного железа 8,5 × 17 *мм*. Намотка бескаркасная, крепится непосредственно на сердечнике.

Контурная катушка длинноволнового диапазона L_2 — 4 × 75 витков ПЭЛ 0,12; индуктивность 2400 *мкгн*, сопротивление 12,5 *ом*. Каркас секционированный из полистирола. Сердечник из карбонильного железа 8,5 × 17 *мм* (общий с катушкой L_5).

Катушка обратной связи средневолнового диапазона L_3 — 40 витков ПЭШО 0,14; индуктивность 26,2 *мкгн*, сопротивление 1,8 *ом*. Намотка бескаркасная.

Катушка обратной связи длинноволнового диапазона L_4 — 110 витков ПЭШО 0,14; индуктивность 150 *мкгн*, сопротивление 5 *ом*. Намотка бескаркасная.

Намотка всех катушек — типа «Универсаль».

Выходной трансформатор: первичная обмотка 6000 витков ПЭЛ 0,08; вторичная — 30 витков ПЭЛ 0,65. Сердечник Ш — 16 × 16 *мм*.

Сопротивление звуковой катушки промкоговорителя 2,3 *ом*.

При изготовлении катушек для любительского приемника, собранного по схеме Б-1950, можно намотать то же число витков «внавал» на каркасах, изготовленных по рис. 1. Для катушек L_1, L_2, L_5 используются каркасы по рис. 1,*а*, для катушек L_3, L_4 по рис. 1,*б*.

Внутренний диаметр каркасов должен соответствовать (для катушек L_1, L_2, L_5) диаметру используемого сердечника.

* *
*

Тт. Е. Н. Ромашин (г. Белгород), В. А. Четвериков (г. Новоград-Волынский), Т. И. Шеховцев (г. Вильнюс) и другие просят сообщить подробные конструктивные данные контурных катушек для преобразовательной ступени, описание которых было помещено в № 3 журнала «Радио» за 1951 год на стр. 58.

Приводим эти сведения.

Контурные катушки намотаны на полистироловых каркасах длиной 35 *мм*; их можно заменить каркасами из плотного картона или прессшпана, пропитанными бакелитовым лаком.

Антенная катушка коротковолнового диапазона и все катушки контуров длинных и средних волн имеют намотку типа «Универсаль», причем катушка L_5 намотана с одним, а остальные с двумя перекрещиваниями на виток.

Остальные коротковолновые катушки однослойные, они намотаны с принудительным шагом; расстояние между их витками подбирают с таким расчетом, чтобы все витки катушки уложились на определенной длине каркаса.

Размеры и взаимное расположение катушек на каркасах показаны на рис. 2.

Катушки должны иметь следующие индуктивности: $L_1 = 20$ *мкгн*, $L_2 = 1{,}32$ *мкгн*, $L_3 = 1500$ *мкгн*, $L_4 = 178$ *мкгн*, $L_5 = 13\,000$ *мкгн*, $L_6 = 2280$ *мкгн*, $L_7 = 1{,}3$ *мкгн*, $L_8 = 100$ *мкгн* и $L_9 = 282$ *мкгн*.

Подбор индуктивности катушек длинноволнового и средневолнового диапазонов производится перемещением внутри каркасов высокочастотных сердечников (магнетитовых или карбонильных) диаметром 9,3 *мм* и длиной 20 *мм*. Подбор индуктивности катушек коротковолнового диапазона производится посредством отгибания крайних витков катушек.

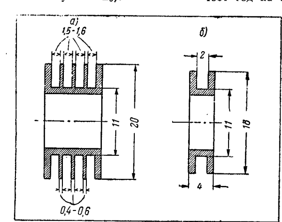


Рис. 1. Каркасы для самодельных катушек к приемнику Б-1950

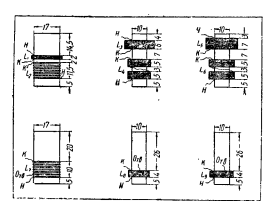


Рис. 2. Катушки преобразовательной ступени

Новые книги

В серии «Массовая радиобиблиотека» под общей редакцией академика А. И. Берга, издаваемой Госэнергоиздатом, вышли книги.

В. А. Орлов. Измерительная лаборатория радиолюбителя. 1951. Стр. 80. Ц. 2 р. 25 к.

Книга предназначена для подготовленных радиолюбителей и для радиокружков. Содержит описание самодельной измерительной аппаратуры, необходимой для испытаний и налаживания изготовленных радиолюбителями конструкций. В книге приводятся схемы и чертежи универсального измерительного прибора, высокочастотного сигнал-генератора, генератора звуковой частоты, куметра и электронного осциллографа.

Описание каждого прибора состоит из краткой характеристики, принципа действия, конструктивных данных и указаний по монтажу, налаживанию и эксплоатации.

Ю. Н. Прозоровский. Радиоприемники для местного приема. 1951. Стр. 56. Ц. 1 р. 65 к.

Автор дает описание двух батарейных и четырех сетевых радиоприемников, предназначенных для приема местных радиовещательных станций.

Среди описываемых самодельных приемников имеются простейшие, разработанные для начинающих, и более сложные — для подготовленных радиолюбителей. В брошюре автор кратко описывает особенности приемников для местного приема.

С. А. Ельяшкевич. Промышленные телевизоры и их эксплоатация. 1951. Стр. 112. Ц. 4 р. 15 к.

Книга знакомит радиолюбителя с особенностями схем и правилами эксплоатации телевизионных приемников промышленного изготовления.

Автор сообщает краткие сведения о принципах работы основных узлов телевизора, рассказывает о правилах обращения с телевизором, о неисправностях и способах их устранения. В книге приводятся схемы и эксплоатационные данные телевизионных приемников «Т-1 Москвич». «Т-1 Ленинград», КВН-49 и «Т-2 Ленинград». Книга рассчитана на читателей, знакомых с принципами передачи и приема телевидения и структурой телевизионного сигнала.

М. Д. Ганзбург. Экономичный батарейный супергетеродин. 1951. Стр. 24. Ц. 75 к.

В брошюре дается описание простого по устройству и экономичного по питанию самодельного супергетеродинного приемника, работающего на четырех однотипных лампах малогабаритной серии. Приемник рассчитан на два диапазона: длинноволновый — от 730 до 2000 *м* и средневолновый—от 200 до 545 *м*. Изготовление такого супергетеродина доступно радиолюбителю средней квалификации, хорошо знакомому с постройкой приемников прямого усиления.

И. М. Бардах. Самодельные усилители для радиоузлов. 1951. Стр. 32. Ц. 1 р.

Книга содержит описание двух самодельных усилителей низкой частоты небольшой мощности, которые можно использовать для радиофикации школы, клуба или небольшого поселка. Один из усилителей с выходной мощностью 10—15 *вт* рассчитан на питание от электросети переменного тока, другой мощностью около 5 *вт* — на питание от сухих батарей или аккумуляторов. Конструкции описанных усилителей просты и радиолюбитель средней квалификации, не располагающий сложной измерительной аппаратурой, может самостоятельно их изготовить.

Г. И. Бялик. Широкополосные усилители. 1951. Стр. 104. Ц. 3 р. 10 к.

Книга предназначена для подготовленных радиолюбителей, интересующихся телевидением, импульсной техникой и телемеханикой.

В ней приводятся основные сведения об особенностях усилительных устройств, предназначенных для неискаженного воспроизведения формы усиливаемых сигналов, и рассматриваются применяемые схемы. В книге приведены расчетные соотношения, которые позволяют определить параметры схем.

А. В. Комаров. Массовые батарейные радиоприемники. 1951. Стр. 80. Ц. 2 р. 40 к.

В книге описаны массовые батарейные приемники «Искра», «Таллин Б-2», «Рига Б-912» и «Тула». Приведены принципиальные схемы этих приемников и даны практические сведения об установке их, обращении с ними и простейшем их ремонте. Кроме того, в книге кратко и популярно рассказывается о том, как осуществляются радиопередача и радиоприем.

М. В. Максимов. Телеизмерительные устройства. 1951. Стр. 56. Ц. 1 р. 70 к.

Брошюра содержит обзор основных телеизмерительных систем, позволяющих осуществлять наблюдение за работой машин, находящихся на расстоянии. В ней рассматриваются существующие методы телеизмерений, указываются области их применения, приводятся практические схемы. Брошюра рассчитана на подготовленных радиолюбителей.

К. Б. Мазель. Выпрямители и стабилизаторы напряжения. 1951. Стр. 120. Ц. 3 р. 55 к.

В книге, рассчитанной на подготовленных радиолюбителей, описываются основные схемы выпрямителей и электронных стабилизаторов напряжения.

Помещенные в ней формулы, таблицы и графики дают возможность произвести расчет выпрямителя с фильтром и стабилизатором.

Автор приводит примерный расчет такого устройства.

Б. Н. Петровский. В помощь радиолюбителю-рационализатору. 1951. Стр. 32. Ц. 1 р.

Автор освещает основные моменты, связанные с рационализаторской работой в радиопромышленности. В помощь радиолюбительскому активу даются практические указания по оформлению лучших конструкторских решений.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

Рукописи, присылаемые в редакцию, должны быть переписаны на пишущей машинке через два интервала, на одной стороне листа, желательно в двух экземплярах.

Прилагаемый к рукописи иллюстрированный материал должен быть пронумерован согласно ссылкам, сделанным в рукописи.

Схемы необходимо вычерчивать согласно обозначениям, принятым в журнале. Схемы и все данные следует тщательно сверить с текстом.

Подписи к рисункам должны быть переписаны на отдельном листе.

Рукописи и иллюстрации к ним должны быть подписаны автором. Необходимо полностью указывать свою фамилию, имя, отчество и точный домашний адрес, место работы, занимаемую должность.

Редакция оставляет за собой право сокращения и исправления статей.

Непринятые рукописи не возвращаются.

* * *

Все номера журнала «Радио» за прошлый год полностью распроданы.

Заказов на высылку отдельных номеров или комплектов издательство не принимает.

* * *

По всем вопросам, связанным с доставкой журнала (неполучение номеров, изменение адреса и т. д.), следует обращаться в местное отделение связи, которое доставляет журнал по подписке.

На первой странице обложки: отличник боевой и политической подготовки комсомолец-сержант Г. Араасланов.

На четвертой странице обложки: отличники боевой и политической подготовки комсомольцы В. Киркин и А. Ерасов на тактических занятиях.

Фото С. Емашева

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

И. Т. ПЕРЕСЫПКИН — На страже великих завоеваний советского народа 1
Мастера своего дела 3
К. ПЛЕСЦОВ — Радиосвязь и Советской Армии 4
В организациях и клубах Досаафа. Навстречу 10-й Всесоюзной радиовыставке 6
Ф. ЧЕСТНОВ — Выдающийся ученый 9
М. ТАРАСОВ, А. ЧИСТЯКОВ — Радиофикация Краснодарского края 11
Г. КИРЕЕВ — Кружковцы содействуют радиофикации колхозов 12
Собрание актива горьковских радиолюбителей 13
Радио в народном хозяйстве 16
Нам пишут 18
В. КОБЕЛЕВ, А. САЛОМОНОВИЧ — Волноводы 19
Б. СМЕТАНИН — Супергетеродин из заводских деталей 24
Н. КАЗАНСКИЙ — Подготовка радистов к соревнованиям 28
В. ЦАЦЕНКИН — Клубный коротковолновый передатчик 29
И. БАЯНОВ — Лампа 6Е5 во втором гетеродине 33
Г. РЕДЬКО — В Новочеркасском политехническом институте имени Орджоникидзе . . . 34
О. АНИСИМОВ, А. ХАРИН — «Урожай» на батарейных лампах 36
М. ТОВБИН — О конкурсе на массовый телевизор 37
В. БОРИСОВ — Прием телевидения в г. Калуге 38
Б. ЛЕВАНДОВСКИЙ — Прием московских телевизионных передач в г. Сталиногорске . . 39
С. ЗАЛАБА — Усовершенствование автотрансформатора РАТ-200/220 41
П. МОРЕНЕЦ-ПАВЛОВ — Расчет электромагнитной фокусирующей системы 43
М. ПЕРСИКОВ — Внутренние шумы приемника 44
Б. ЛЕБЕДЕВ — Расчет выходного трансформатора для двух громкоговорителей 46
Р. МАЛИНИН — Применение лампы 1Б1П . . . 48
М. ЭФРУССИ — Автоматическая регулировка полосы пропускания 50
А. ФРИДМАН — Универсальный корректирующий фильтр 52
Проф. С. ХАЙКИН — Емкость и индуктивность 54
И. ВЛАДИМИРОВ — Франкистское радио на службе фашизма и поджигателей войны . . 60
Техническая консультация 62
Новые книги 63
Обмен опытом 33, 41, 51, 52, 53

Редакционная коллегия: Н. А. Байкузов (редактор), А. И. Берг, В. Н. Васильев, Ф. С. Вишневецкий, О. Г. Елин (зам. редактора), К. Л. Куракин, В. С. Мельников, А. А. Северов, Б. Ф. Трамм, С. Э. Хайкин, В. И. Шамшур

Издательство ДОСААФ Корректор **Е. Матюнина** Выпускающий **М. Карякина**

Адрес редакции: Москва, Ново-Рязанская ул., 26. Тел. Е 1-68-35, Е 1-15-13.

Г90179 Сдано в производство 12/XII 1951 г. Подписано к печати 6/II 1952 г. Цена 3 руб.
Тираж 90 000 экз. Формат бум. 84×108 1/16=2 бумажных—6,56 печатн. лист. Зак. 806.

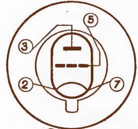
13-я типография Главполиграфиздата при Совете Министров СССР. Москва, Гарднеровский пер., 1а.

ЦОКОЛЕВКА

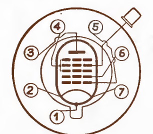
приемно-усилительных батарейных ламп

ПАЛЬЧИКОВЫЕ | **МАЛОГАБАРИТНЫЕ**

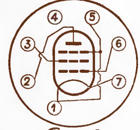
Пентод
1А1П



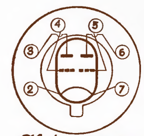
Триод
УБ-240



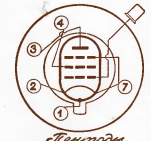
Пентод
СБ-242



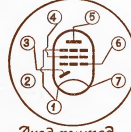
Пентод
1К1П



Двойные триоды
1Н3С (1Н1) и СО-243

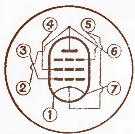


Пентоды
2К2М, 2Ж2М и СО-241

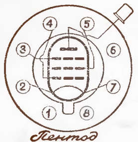


Диод-пентод
1Б1П

Оконечные НЧ пентоды
СБ-244 и СБ-258



Оконечный НЧ пентод
2П1П



Пентод
СО-257

ЗАПОМНИ!

У пальчиковых батарейных ламп

- *Концы нити накала выведены к штырькам 1 и 7;*
- *Анод – к штырьку 2 (кроме диод-пентода 1Б1П, у которого анод выведен к штырьку 5);*
- *Управляющая сетка – к штырьку 6 (кроме оконечного НЧ пентода 2П1П, у которого эта сетка выведена к штырьку 3),*
- *Экранирующая сетка – к штырьку 3 или 4*

У малогабаритных батарейных ламп

- *Концы нити накала выведены к штырькам 2 и 7,*
- *Выводы от остальных электродов в разных лампах расположены различно (см цоколевку)*

Комиссия № 539
ЧАЯ ЦЕНА 0-27
16 5 1968 подпись
ЦЕНА
РУБ.

Мне всегда нравились старые, сильно потрёпанные книжки. Потрёпанность книги говорит о её высокой востребованности, а старость о вечно ценном содержании. Всё сказанное в большей степени касается именно технической литературы. Только техническая литература содержит в себе ту великую и полезную информацию, которая не подвластна ни политическим веяниям, ни моде, ни настроениям! Только техническая литература требует от своего автора по истине великих усилий и знаний. Порой требуется опыт целой жизни, чтобы написать небольшую и внешне неказистую книгу.

К сожалению ни что не вечно в этом мире, книги треплются, разваливаются на отдельные листы, которые затем рвутся в клочья и уходят в никуда. Плюс ко всему орды варваров, которым без разницы, что бросить в костёр или чем вытереть свой зад. Именно их мы можем благодарить за сожженные и растоптанные библиотеки.

Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, отсканируйте их и пришлите мне. Совместными усилиями мы можем создать по истине уникальное и ценное собрание старых технических книг и журналов.

Сайт старой технической литературы:

http://retrolib.narod.ru